

No. 2001-08

米国酸性雨プログラムに関する一考察
— Allowance の私的取引形態の構造分析を中心に —

鄭成春*・寺西俊一**

2001 年 8 月

A Case Study on the U.S. Acid Rain Program:
Focused on the Structure of Private Allowance Market
Jung, Sung-Chun, and Shun'ichi TERANISHI

* 一橋大学大学院経済学研究科博士課程（東京理科大学諏訪短期大学非常勤講師）

** 一橋大学大学院経済学研究科教授

目次

1.	はじめに.....	2
2.	排出権取引制度の理論	5
(1)	価値最大化 (value maximization)	5
(2)	Cap 設定：目標と手段の分離、費用便益分析からの離脱	6
(3)	取引される商品の定義	6
(4)	排出権の法的性格.....	7
(5)	初期配分ルール.....	9
(6)	取引可能性 (transferability)	9
(7)	ガバナンス・システム (governance system)	10
3.	アメリカ酸性雨プログラムの概要	12
(1)	歴史的背景.....	12
(2)	制度設計の特徴.....	15
(3)	評価.....	20
4.	Allowance の私的取引の形態別分類.....	21
(1)	経済的に統合された企業組織内の取引	21
(2)	経済的に独立した企業組織間の取引.....	23
5.	Allowance の私的取引の実際	25
(1)	私的取引の推移.....	25
(2)	私的取引の形態.....	27
6.	私的取引の地域構造.....	32
(1)	私的取引の地域構造分析のフレームワーク	32
(2)	私的取引の地域構造の実際.....	35
(3)	New York 州の事例.....	41
7.	おわりに.....	49

1. はじめに

排出権取引制度¹は、大気汚染や水資源の管理のような局地的環境問題からオゾン層破壊や地球温暖化のような地球的環境問題に至るまで、その適用範囲が非常に広い環境政策手段として幅広い関心を集めてきた。1997年に採択された京都議定書にはいわゆる「京都メカニズム」が組み込まれているが、京都メカニズムの本質は排出量枠の配分とその国際的取引を促すことによって二酸化炭素の削減費用を最小化することである。また、京都メカニズムは先進各国の経済成長を可能にすると同時に途上国における二酸化炭素の大幅な削減を促進することを可能にし、環境と経済の両立を図る制度として機能するだろうと期待されている。

排出権取引制度のメリットとしての環境と経済の両立は、規制対象の汚染削減活動に大幅な柔軟性（flexibility）を与えることによって実現されるが、汚染削減活動の柔軟性は排出権の取引市場を通じて初めて実現可能になる。したがって、安定的な排出権取引市場の存在は、この制度が有する潜在的能力を最大化する上で不可欠な条件である。

アメリカ酸性雨プログラムは、現在まで実施されてきた排出権取引制度の中でも、最も大規模に実施された制度であり、汚染物質の着実な削減という環境改善効果と汚染物質削減費用の節約という経済効果を同時に達成した点で高く評価されている制度でもある。このような成果は、従来の直接規制的な大気汚染対策とはまったく異なる制度設計や排出権の活発な取引によってもたらされたものであり、したがって、このプログラムの制度設計の特徴と排出権の取引市場における取引がどのように行われているかについて分析することは、非常に重要な意味合いを持っていると思われる。特に、地球温暖化対策としての排出権取引制度が議論されている現況を踏まえてみれば、この制度についての理解は過去の

¹ 排出権取引制度は排出許可証取引制度とも呼ばれている。この言葉は“tradable permit”という英語を訳したものであるが、ここで permit の法的な性格がどのようなものかが重要な意味を持つ。permit は規制当局の裁量権によってその内容が変更でき、そのため、permit に記載されている内容の法的保護は非常に弱いのが普通である。また、permit の変更によって生ずる様々な損失は補償の対象にならない。一方、property right は財産権であり、これは単なる行政的な排出許可ではなく、憲法によって手厚く保護される重要な権利である。ある施設が一定量の汚染物質を排出する資格を持っているとき、その資格にどのような法的地位を与えるかによって、それは排出権にもなりうるし、排出許可証にもなりうる。また、多様な環境問題へのプログラムごとに、この資格の法的性格はそれぞれ異なる。それゆえ、一概にこの言葉を翻訳することはかなり難しいと思われる。本稿では、この言葉を排出「権」取引制度と翻訳したい。1970年代以降の約30年の制度進化の歴史を見る限り、排出資格の法的性格は許可証から財産権へという特徴を見せてきたからである。もちろん、アメリカ酸性雨プログラムによって導入された Allowance は財産権としての法的地位を獲得しているわけではない。しかし、一度発行された Allowance は、完全に他の有価証券と同様に市場で取り扱われており、それゆえ、殆ど財産権的な性質を持っているのである。この傾向は、将来にさらに強まると予測されている。そこで、本稿では、排出許可証取引制度ではなく、排出権取引制度という言葉を使うことにした。

経験を生かすという意味でも重要であると思われる。

そこで、本稿においては、アメリカ酸性雨プログラムによって導入された SO₂ 市場の取引構造を分析する。この分析は以下のような問題意識に基づいて行われた。第 1 に、排出権取引市場の深さはどの程度なのかについて考察する。すなわち、削減費用の節約を可能にするためには、必要なときに必要な量の排出権を適切な価格で調達できるほど、排出権の取引量が十分に確保されなければならない。これを市場の深さという言葉で表現したが、市場の深さは主に排出権の取引量で計測することができる。そこで、排出権取引量の推移を把握する。

第 2 に、取引市場の広さはどの程度であるかについて考察する。取引市場の広さは二つの意味を持っている。一つは、取引に参加する主体の広さであり、もう一つは取引が行われる空間的広さである。前者については、企業組織内部での取引なのか、企業組織間の取引なのか重要である。後者については、地域内取引なのか地域間取引なのか重要である。企業組織内部での取引以外に、組織として統合されていない主体間の取引が広範囲にわたって行われるほど、地域内取引以外に、地域間取引が広範囲にわたって行われるほど、市場の広さは大きくなる。

第 3 に、排出権の取引がもたらす経済的及び環境的效果はどのようなものだったのかについて考察する。実際、酸性雨プログラムは経済面でも環境の面でも優れた効果をもたらしたと評価されているが、一体、どのようなタイプの市場取引がこのような効果をもたらしたのかについてより詳細に分析する必要があるのである。本稿では、排出権の取引を幾つかの形態に分類し、それぞれの取引がもたらす経済的及び環境的效果について分析する。

第 4 に、地域間取引は公害が集中する地域、すなわち、Hot Spot 問題を引き起こしかねないと懸念されている。したがって、排出権取引市場が実際にこの問題を引き起こしたのかについて分析することは興味深い。

分析に用いられたデータは、1994 年から 2000 年までの期間中に行われた排出権の私的取引である²。1994 年から 2000 年までに、約 1 万 2 千件、約 1 億単位の SO₂ 排出権³が取引されたが、これらの取引はすべて EPA が管理する排出権の追跡システム、すなわち Allowance 追跡システム (Allowance Tracking System、以下 ATS と略す⁴) に登録されている。すべての取引は、あらかじめ開設された口座間で行われるが、取引番号、購入者情報 (口座番号、代表者の名前、プラントの名前、プラントの所在地等)、販売者情報 (口座

² EPA は酸性雨プログラムによって配分された Allowance の取引内容を EPA のホームページに公開している。本稿で用いられたデータは EPA の酸性雨プログラムに関するホームページ (<http://www.epa.gov/airmarkets/>) から得られた私的取引 (private transaction) である。

³ これは Allowance と呼ばれるものである。

⁴ Allowance とは、1 年間 1 トンの SO₂ の排出を可能にする、一種の排出権であり、ATS とは、Allowance の初期配分、保有、控除、移転等、Allowance の生成から消滅まで、Allowance の一生を追跡するシステムである。詳しくは、本稿の第 3 章 2 節を参照されたい。

番号、代表者の名前、プラントの名前、プラントの所在地等)、移転された排出権の単位数、移転された排出権の有効年度がすべて記録されている。本稿の分析はこのデータに基づいて行われた。

まず、第2章では、排出権取引制度の理論的側面について考察を行う。特に、この制度を構成する諸要素について若干の考察を行う。この章では、排出権取引制度を **Credit Program** と **Allowance Program** に分類し、二つのプログラムはまったくその性質の異なる仕組みであることを強調する⁵。特に、酸性雨プログラムは、技術ベースや成果ベースに基づいた個別的な直接規制政策とは決別した、まったく新しい大気政策である点を強調し、二つの仕組みの差についての議論を行った。その他、排出権取引制度をめぐる諸論点を簡単にまとめている。

このような理論的ベースを踏まえた上で、第3章では、アメリカ酸性雨プログラムの概要を述べる。第4章においては、排出権取引を幾つかの形態に概念的に分類し、その経済的及び環境的効果についてまとめる。第5章においては、4章で行った概念的分類に基づいて、排出権の市場取引の実際について考察する。第6章においては、取引の地域構造についてより詳しい分析を行い、**Hot Spot** の問題が存在するかどうかについて、ニューヨーク州を事例にして若干の考察を行う。

⁵ このように、共通点を有しながらもまったく性質の異なる制度がなぜ誕生したのかについて理解するためには、制度の歴史的進化のプロセスを考察しなければならない。本稿では、これに関する詳細な考察は行わない。ただし、**Credit Program** の代表的な事例である排出取引プログラム (**Emissions Trading Program**) が失敗に終わったことが新しい **Allowance Program** の誕生に決定的な影響を与えた点を強調したい。事実、莫大な大気汚染対策費用を支出しながらも、国家環境基準を達成するに失敗した従来の直接規制政策に対する反省から排出取引プログラムは誕生したわけであるが、この制度は、直接規制の実施をより効果的にするための「直接規制のリフォーム」としての性格を強く持っていた。しかし、規制当局の介入が多いため、排出源の汚染対策に柔軟性が劣り、また、創出される **Credit** (より正確に言えば、**Emissions Reduction Credits (ERCs)** である) の資産としての安定性、**Credit** の取引への様々な制約とそれに伴う取引費用の増加がこの制度の失敗の原因として挙げられている(詳しくは、新澤(1997)、166-168頁を参照)。このような問題点を克服し、環境改善と経済成長を同時に達成するための新しい政策手段として **Allowance Program** が提案され、実施されたのである。もちろん、前者は **NO_x** 対策、後者は **SO₂** 対策として実施され、政策が対象にする汚染物質は異なるものの、まったく新しい仕組みとしての二つの制度の違いを分析することは非常に有益である。アメリカ酸性雨プログラムについての理解を深めるためには、このような違いを念頭に置くことが非常に重要であろう。

2. 排出権取引制度の理論⁶

アメリカの酸性雨プログラムを理解するために、本章では、排出権取引制度の経済理論について若干の考察を行う。

(1) 価値最大化 (value maximization)

排出権取引制度の特徴は、現在までオープン・アクセス状態に置かれていた環境資源、あるいは、規制当局によってアクセスが直接に規制されていた環境資源の環境的サービスに対する Access 権（ないしは、利用権）を新たに創設し、その Access 権を経済主体に配分し、経済主体間の取引を認める点にある。

この制度の有する経済的メリットは環境資源の経済的価値を最大化できるというところにある。すなわち、環境資源に対する新たな Access 権は、経済主体間の取引を通じて、その価値を最も高く評価する経済主体に移転・分割・統合され、その結果として、環境資源の経済的価値は最大化されるのである。

新たに創設される Access 権は経済的に重要な価値を有する生産要素であり、経済主体にとっては大きな富の源泉となる。それゆえ、経済主体は Access 権を獲得するための投資活動や技術開発を行う強烈なインセンティブを持つようになり、その結果として、より効率的な環境資源の利用ができるようになる。このインセンティブこそ、排出権取引制度の有する最大のメリットである。

しかし、Access 権の取引には様々な取引費用がかかるのが普通である。経済主体間の私的取引だけでなく、規制当局はモニタリングやエンフォースメントを行うために、多くの時間と努力を注がなければならない。このような取引費用が存在する場合、Access 権の初期配分は環境資源の配分及びその経済的価値に大きな影響を与える。それだけでなく、Access 権の初期配分ルールは、経済主体間の富の分配にも大きな影響を与えることになり、それゆえ、誰に Access 権を配分するかという問題は、この制度をめぐる最大の争点となっている。

にもかかわらず、排出権取引制度は他のどの政策手段より取引費用のかからない制度として評価されている⁷。と同時に、取引費用が少なくなるように排出権取引制度を設計することが、この制度のパフォーマンスを最大化する上で最も重要な鍵になっている。

⁶ この制度の理論的基礎については、Coase (1959, 1960)、Dales (1968)、Montgomery (1972)、Tietenberg(2000, 2001)、Colby (2000) を参照されたい。なお、大気資源、水資源、水産資源の管理分野で実際に利用されてきた排出権制度の事例については、新澤 (1997)、Tietenberg (2000, 2001)、Colby (2000) を参照されたい。

⁷ Dales (1968)

(2) Cap 設定：目標と手段の分離、費用便益分析からの離脱

この制度を設計する際に、環境資源へのアクセスをどの程度認めるかという問題が生ずる。例えば、大気資源の質をどの程度確保するか、水資源の流量をどの程度確保するか、漁場の魚類ストックをどの程度確保するか、希少な生物資源のストックをどの程度確保するか等の問題に直面せざるを得ない。

この問題に対して、排出権取引制度を唱えてきた経済学者及びこの制度を実際に導入した政治家や実施機関は、従来の費用便益分析的な発想からはっきり離脱している。すなわち、最適な Access 権の量を決定する上で、規制に伴う限界費用と限界便益の比較衡量という手法を切り捨て、その代わりに、環境資源のサステイナブルな利用という基準に沿って、政治的な意思決定を行ってきたのである。したがって、費用効果的に与えられた目標を達成することが重要な目標になり、排出権取引制度の価値最大化という特徴は伝統的な経済効率性ではなく費用最小化というところにある⁸。

(3) 取引される商品の定義

現在まで実施されてきた排出権取引制度には二つのタイプの排出権が存在している。取引される排出権が創出されるプロセスに沿って、排出権取引制度を概念的に分類すると二つの制度に分けることができる。一つは Credit Program であり、もう一つは Allowance Program である。

Credit Program は、まず、各々の規制対象が達成すべき排出削減の法的義務がベースラインとして設定される。アメリカの Emissions Trading Program の場合におけるベースラインは、従来の直接規制によって設定された技術規制 (technology-based standards)、あるいは、成果規制 (performance-based standards) であり、ベースラインを超過して達成された恒久的な排出削減は Credit として規制当局によって承認される。承認を受けた Credit は市場で取引され、新設される排出源がこの Credit を利用することができる。その

⁸ 伝統的な経済効率性概念からの脱却の背景には幾つかの理由が存在していた。第1に、環境資源価値の貨幣換算が非常に難しく、それができるとしても、貨幣価値に換算するための情報収集及び分析の負担が非常に大きいという点が挙げられる。第2に、伝統的な経済効率性がサステイナブルな環境資源の利用と必ずしも一致しない可能性がある点が挙げられる。すなわち、経済的には効率的な環境資源の利用が長期的にサステイナブルな環境資源の利用につながらない可能性があるのである。第3に、環境資源の利用に関する意思決定の上で、経済効率性以外に、多様な価値基準が存在しているという点が挙げられる。環境資源は、経済的価値だけでなく、文化的・社会的・芸術的価値を有しており、これらの価値を保護することを望む人々にとって、経済効率性は意思決定の一つの基準に過ぎないのである。

意味で、Credit Program は、従来の直接規制政策の実施をより円滑的に行うための補完的な役割を担っており、直接規制のリフォームという性格を持っていたのである。

Credit Program では規制当局が Credit の取引に深く関与している。すなわち、Credit の取引によって環境基準の達成ができないような場合には、規制当局によって Credit の取引が規制されていた。また、汚染物質の排出削減の方法についても規制当局が介入し、場合によっては、規制当局が指定する削減施設の設置が義務付けられることもあった。

他方、Allowance Program は、従来の直接規制とは完全に決別している⁹。まず、環境資源への Access 権の総量が定められる。大気汚染問題の場合、大気に排出される汚染物質の総量が発行される Access 権の総量として定められる。Credit Program では見られない特徴である。

次に、この Access 権は、従来の直接規制によって各排出源に課されていた削減義務ではなく、別のルールに基づいて規制対象の排出源に配分される。また、Access 権は恒久的なものではなく一定の定められた期間中に有効なものとして設計されている。そのため、Credit とは違って、Allowance Program によって配分される Access 権は一時的な排出権に過ぎない。また、汚染物質の排出に利用されなかった Access 権は市場で売買することもできるし、将来のためにバンキングすることも可能である。また、汚染物質の削減方法に関する意思決定は完全に排出源に委ねられており、規制当局の役割は、Access 権の配分とモニタリング及びエンフォースメントに集中するようになった。

(4) 排出権の法的性格

排出権取引制度が有効に機能するための前提条件は配分される排出権の資産として安定性である。したがって、排出権の法的性格はこの制度の運命を左右する重要な要素である。排出権が資産としての安定性を保たないと、当然のことであるが、この資産を獲得するための投資は行われない。資産としての安定性が確保されて始めて、この資産の獲得の

⁹ ここで言う直接規制とは、従来の **command and control** 規制である。すなわち、規制当局が個別の排出源に対して排出削減の具体的方法（例えば、**best available technology** の採用規制）及び排出量や排出濃度（排出量の何%削減や汚染物質濃度の許容値の設定）についてきめ細かいルールを策定し、それを個別の排出源に強制するような政策を直接規制という言葉で表現した。したがって、直接規制との決別が有する意味は、**command and control** 的な直接規制との決別であって、規制当局が何の介入もせず、すべてのことを排出源に委ねるという意味としては使われていない点に注意しなければならない。Allowance Program においては、実際に、規制当局の役割は非常に重要である。Cap の設定、allowance の配分、モニタリングやエンフォースメント等、この制度が有効に機能するために必要な規制当局の役割は決して過小評価されてはならない。このようなきちんとした制度的枠組みの上に乗った形での allowance 取引市場が Allowance Program の本来の姿であって、この制度を単に市場に任せろという意味で解釈することは非常に危険であると思われる。

ための投資活動や技術開発が活発になり、その結果として、設定された排出削減の目標を達成することができるのである。

このような投資へのインセンティブを与えるために、アメリカで実施されてきた様々な排出権取引制度では排出権の法的地位を確保するための努力が行われてきた。この観点から見ても、**Credit Program** と **Allowance Program** は大きく異なる。**Credit Program** では、どの程度のクレジットが発生するかについて規制当局と交渉し、どの程度の削減が達成されたかについて決定しなければならない。また、**Credit** の取引範囲及び取引の可能性にも多くの制限が加えられており、**Credit** の資産としての価値も非常に不安定であった。

他方、**Allowance Program** では、最初から明確に定義された排出権が配分され、規制当局はこの権利をできる限り尊重しようとする態度を見せてきた。排出権の取引への介入も最小限度に制限されており、それゆえ、排出権市場における取引も自由に行われてきた。

しかし、現在までの排出権は **Property Right** としての法的地位を獲得するには失敗している。例えば、アメリカの大気浄化法改正法（1990）は、酸性雨プログラムによって配分される **Allowance** が **Property Right** でないことを明記している¹⁰。この理由は、規制当局及び環境保護主義者の反発が強かったからである。環境資源をめぐる状況が変化したとき、規制当局は規制を強化することが必要であるが、配分された **Allowance** が **Property Right** である場合、規制当局はそれを購入しなければならず、そのため、規制を強化することができなくなる可能性がある。環境保護主義者にとって、汚染者に汚染権を付与することは倫理的に認められない¹¹。さらに、アメリカには、環境資源の私有化に反対する強力な法的伝統が存在する。コモン・ローの一つである公共信託理論¹²（**public trust doctrine**）がそれであるが、公共信託理論によると、環境資源は公共に属し、規制当局は公共の利益のために環境資源を適切に管理する義務があるとされている。これらの諸要因があいまって、現在、排出権は私有財産としての法的地位を獲得していない。しかし、排出権の資産としての安定性を高める必要性は依然として存在し、排出権の安定性をできる限り尊重しよう規制当局は努力しなければならないという曖昧な妥協がなされているのが現状である¹³。

¹⁰ 大気浄化法は以下のように規定している。”An allowance under this title is a limited authorization to emit sulfur dioxide...Such allowance does not constitute a property.”

¹¹ Goodin (1994)、Sandel (1997)

¹² Sax (1970)

¹³ 貴重な資源の管理システムとして、**License** 制度の方より、その資源に対する **Property Right** を設定しそれを配分する方が経済的にも社会的にも望ましいという主張は、長い歴史的伝統を持っている。この伝統は、特に、ヨーロッパよりアメリカで強い影響力を持っている。このテーマに関する経済学者の議論として、また、環境資源の管理システムに関する議論として参考になる論文としては、Coase (1959, 1960) 及び Dales (1968) を参照されたい。また、法学者の議論としては、Reich (1964) を参照されたい。この伝統は、貴重な資源に対する管理権を政府が有し、それを政府の裁量権に基づいて配分する管理システムに付きまとう **Rent Seeking** 行動、すなわち、資源をめぐる政治的駆け引きやそれに伴う不正の問題を如何に克服するかという課題に対する一つの処方箋として出されたものであると同時に、効率的な資源管理を行う上で、分権的な管理システム（市場メカニズム）

(5) 初期配分ルール

Allowance Program の場合、創出された Access 権を誰にどのようなルールで配分するかという問題は、制度の受入可能性、経済的効率性、富の分配という面で、非常に重要である。

初期配分ルールには様々なものがあるが、概ね四つのルールが使われてきた¹⁴。第1は、くじ引きである。くじを引いて誰に Access 権を配分するかが決定される。第2は、先着順 (first-come, first-served) のルールである。このルールは、先に環境資源を利用した者の優先権を認める。第3は、Grandfathering のルールである。このルールは、環境資源の利用の実績に基づいて Access 権を配分する。第4は、Auction のルールである。

以上のルールの中で、最も頻繁に採用されたのは Grandfathering ルールである。アメリカ酸性雨プログラムもこのルールを採用しているが、このルールがよく使われる理由¹⁵は、規制対象の費用負担を軽減することによって、制度の導入に対する政治的抵抗を和らげることができたからである。しかし、このルールの下においては、新設される排出源が初期配分から除外されるため、新しい技術を利用した新しい事業活動が妨害されるという弱点を持っている¹⁶。その結果、新しい削減技術や生産工程の導入による汚染削減の可能性が遅れるという問題が発生する。

(6) 取引可能性 (transferability)

配分される Access 権を市場で自由に取引させるかどうかという問題も、この制度をめぐる大きな争点の一つである。市場取引に賛成する人々は、Access 権の市場取引はその権利の価値を最も高く評価する主体に権利を移転させ、環境資源の価値を最大化し、なおかつ、汚染削減費用を最小化することができる点を強調する。

しかし、Access 権の市場取引は様々な問題を引き起こす。Access 権の市場取引が引き起こす問題には、Access 権の集中とそれに伴う市場の歪み、第3者への外部不経済効果、コミュニティへの悪影響などが含まれている。

アメリカの酸性雨プログラムは、Access 権の集中に伴う問題に対応するために、EPA が

の方がより効果的であるという経済学上の命題に基づいたものでもある。排出権取引制度がアメリカで最も盛んに活用されている背景には、このような経済学及び法学上の伝統が横たわっていると思われる。

¹⁴ Tietenberg (2001)

¹⁵ Stavins (1998)

¹⁶ Tietenberg (2000)。これは New Source Bias と呼ばれるものである。

余分の Allowance を保有し、新規排出源に供給するメカニズムを用意している。また、供給される Allowance の総量の約 2.8% を EPA が拠出し、Auction 市場を通じて供給するメカニズムも用意されている。

第 3 者への外部不経済効果としては、特定の地域への汚染の集中、下流域の水資源の量と質への影響、保護されない魚種への悪影響などがあるが、これらの問題に対応するために、Access 権の外部不経済効果を評価した上で、取引自体を例外的に許可するような仕組みを導入することが求められる。なお、悪影響を受ける人々が取引の意思決定に参加する道も用意しておくことが重要であろう¹⁷。

(7) ガバナンス・システム (governance system)

排出権取引制度の設計とルールの設定など、この制度の重要な諸要素を実際に実施する責任を誰が担うかという問題も、この制度の有効性を確保する上で重要な課題になっている。アメリカの大気汚染対策としての排出権取引制度は、主に、連邦政府が制度の設計と実施に責任を有している。例えば、1970 年代に実施された Emissions Trading Program や 1990 年代に実施された酸性雨プログラムでは、EPA が制度の設計と実施に責任を持っている¹⁸。

1990 年代にカリフォルニア州で実施された大気汚染対策の一つである RECLAIM (regional clean air incentives market) 政策は、南海岸大気管理局 (South Coast Air Quality Management District) によって実施された。カリフォルニア州やチレの水資源管

¹⁷ アメリカ酸性雨プログラムにおいては、第 3 者への悪影響をコントロールするために、連邦政府が Allowance の取引に介入する仕組みは用意されていない。原則的に、Allowance の取引は自由である。しかし、アメリカの大気浄化法が提供するガバナンス・システム (Governance System) は 2 重構造的性格を持っている点に注意しなければならない。すなわち、連邦政府レベルで実施される酸性雨プログラムと州政府レベルで実施される大気対策という二通りのガバナンス・システムがあり、州政府は、酸性雨プログラムによる Allowance の取引が当該州における国家大気環境基準の達成を脅かす恐れがある場合、Allowance の取引がもたらしかねない悪影響について評価し、Allowance の取引を規制する権限を持っている。したがって、アメリカ酸性雨プログラムは、規制当局が Allowance の取引に何の規制もかけない純粋な経済的手法ではなく、様々なレベルの統治機構によって、取引の悪影響に関するチェックがなされると同時に、その評価にプロセスに影響を受ける主体が参加できるような仕組みが整っている。この点から見ても、アメリカ酸性雨プログラムは、市場万能主義的な考え方ではなく、市場の営みによって発生しかねない問題をきちんとチェックできるような制度的枠の上に乗った形での市場利用という考え方に基づいていることが明らかである。本稿の第 6 章においては、ニューヨーク州の事例を紹介している。

¹⁸ 1980 年代に実施されたガソリンへの鉛添加権取引制度 (The Lead Phase-out Program) や CFC 撤廃プログラムも連邦政府によって実施された。

理では、流域圏管理組織や使用者組織が制度の設計と実施に責任を持っている。

このように、排出権取引制度のガバナンス・システムには多様な種類が存在しているが、果たしてどのようなガバナンス・システムを利用すべきかという問いへの答えは必ずしも一概に出せないのが現状である。それぞれの環境資源の物理的・社会的・環境的状况を踏まえた上で、決定すべき課題である。しかし、最近の研究成果によると、国家のように環境資源の利用に直接的なかわりを有していない組織によるトップ・ダウン的な管理の方より、環境資源の利用に密接にかかわっている主体やその組織に制度の管理・運営の責任を委ねた方が効果的であると主張されている。

3. アメリカ酸性雨プログラムの概要

(1) 歴史的背景¹⁹

アメリカの酸性雨プログラムは 1990 年の大気浄化法 (Clean Air Act) の改正によって導入された画期的な制度である。1980 年代はアメリカの環境政策が大幅に後退する時期であった。この時期に酸性雨対策が数多く提案されたが、アメリカ議会はこれらの提案を法制化するには失敗していた。しかし、1988 年ブッシュ政権の登場とアメリカ人の環境意識が高まるにつれて、新しい酸性雨対策を法制化しようとする雰囲気が成熟していた。当時、ブッシュ政権は「環境大統領」を選挙の公約に掲げていたため、酸性雨問題に何らかの対策を講じなければならない状況にあったのである。したがって、ブッシュ大統領の就任式の前から、アメリカの EPA は酸性雨プログラムを目玉とした大気浄化法の改正に実質的に乗り出していた。

アメリカの酸性雨問題は主にアメリカの北東部及びカナダの南東部で大きな被害をもたらしていた問題であり、酸性の沈殿物 (acid deposition) の原因物質となる SO₂ 及び NO_x の主な排出源は石炭を燃料とする発電所であった。と同時に石油を燃料とする発電所も一部の原因者とされていた。

問題は、石炭産業や電力業界の利害対立のため、更なる規制を課することに大きな反発があったということであった。それが 1980 年代における環境政策後退の主な原因であった。特に、1977 年の改正法によってアメリカの西部地域は大きな打撃を受けていた。西部地域の発電所は主に硫黄成分の低い石炭を使用していたが、1977 年の改正法によって、そのメリットが殆どなくなってしまったのである。なぜなら、1977 年の改正法は、新規施設に対して、SO₂ の排出濃度を 1.2 パ운드／100 万 Btu²⁰に制限すると共に、なおかつ、排出量の 90%を削減するか、あるいは、0.6 パ운드／100 万 Btu と 70%の削減という量的規制をクリアすることを求めているからである。その結果、低硫黄石炭を使用する西部の電力会社は新しく Scrubber を設置しなければならなくなり、また、低硫黄石炭を生産する西部の石炭産業も大きな打撃を受けていた。それゆえ、さらなる規制の強化は西部地域の経済発展を決定的に損なうとされ、電力業界や石炭産業からの強い反発が存在していた。

なお、高硫黄石炭を使用する古い施設は中西部地域に多く存在していたが、この地域の石炭産業や電力産業も新しい規制に反対してきた。なぜなら、新しい規制の主なターゲットはこれらの古い施設だったからである。

¹⁹ SO₂ 対策の歴史的展開や酸性雨プログラムが導入されるまでの政治的状況に関しては、Joskow and Schmalensee (1998) 及び Stavins (1998) を参照されたい。

²⁰ これは投入熱量の単位である。Btu とは British Thermal Unit の略語である。

多大な削減費用をもたらした直接規制が実際に汚染物質の削減に成功したかといえども実態はそうではなかった。その理由は、1977 年の改正法は主に新規施設に適用される規制を強化しただけであって、既存の施設に対する規制は相対的に緩いままだったからである。そのため、施設の運営者は既存の施設の稼働期間を延長するインセンティブを持ち、実際に汚染物質の相当の部分は既存の施設から排出されていたのである²¹。

アメリカ酸性雨プログラムの導入に大きなインパクトを与えたもう一つの要因には、米国とカナダとの間で繰り広げられてきた酸性雨論争²²がある。カナダの南東部、特に、オンタリオ州は、1960 年代から酸性雨による湖や川の汚染及び農作物などの財産被害に悩まされてきた。オンタリオ州には数多くの湖があるが、1960 年代から 70 年代にかけて、殆どの湖はいわゆる「生態死」の状況に追い込まれてきた。

このような状況から脱却するために、1985 年、カナダ政府は硫黄酸化物を 10 年間で半減させる長期計画に取りかかり、最初の 5 年間で 40%削減を達成した²³。しかし、問題は、酸性雨の原因となる大量の硫黄酸化物が隣のアメリカからカナダに飛来してきたということにあった。カナダ環境省の 1980 年の推定によると、アメリカ内で年間排出される硫黄酸化物は約 2000 万トンであったが、そのうち、320 万トンが国境を越えてカナダに降り注いできたという。したがって、カナダ内部での国内対策だけでは、酸性雨被害を食い止めることができないことが明らかになった。

そこで、カナダ政府は 1980 年代にかけてアメリカ政府に硫黄酸化物の排出規制を強化することを求めてきた。アメリカ政府は、このようなカナダの要請を拒否し、1977 年の大気浄化法改正以来、実質的な対策は講じてこなかったが、再三迫ってくるカナダ政府の要請をいつまでも拒むことはできず、1988 年ブッシュ政権の登場以来、酸性雨問題に対する両国の協力体制を整えることに合意し、その国内対策として大気浄化法の改正に踏み切ったのである。

経済成長との対立及び規制政策の失敗という国内的要因とカナダ政府の絶えざる酸性雨対策への要請は大気浄化法の改正による新しい政策導入を求めていた。その結果、1990 年、大気浄化法は大幅に改正され、アメリカの大気政策の歴史でも画期的な新しいプログラムが誕生するようになった。それがアメリカ酸性雨プログラム（The U.S. Acid Rain Program）である。

²¹ 1990 年頃、酸性雨の原因物質のおよそ 3 分の 2 は、1970 年以前に設置された施設から排出されたと言われている。Joskow and Schmalensee（1998）を参照されたい。

²² カナダの酸性雨被害の歴史的展開及び米・加間の酸性雨論争に関しては、石弘之（1992）を参照されたい。

²³ 石弘之（1992）、219 頁。

表 3-1 : アメリカ SO₂ 対策の歴史的展開

区分	政策変化の主要内容
1970年の 改正	SO ₂ の全国的な大気中濃度基準（national maximum standards for ambient concentrations of SO ₂ ）の設定
	州政府は連邦政府の濃度基準を達成する義務を負っている
	New Source Performance Standard (NSPS) の実施（1971年）。既存の排出源に適用される濃度基準より新規施設に適用される濃度基準を大幅に強化した政策。石炭を燃料にする新規施設の場合、1.2 パウンド／mmBtu、石油を燃料にする新規施設の場合、0.8 パウンド／mmBtu の SO ₂ 濃度基準が適用された。既存の施設の排出濃度と新規施設の排出濃度の格差が大きくなり、既存施設の稼働期間が長くなり、その結果、既存施設からの排出量を削減するに失敗。
1977年の 改正	SO ₂ 排出量の量的規制の実施。
	1978年以降に新設される施設（石炭の使用）には以下のような規制が適用される。
	排出濃度は1.2 パウンド／mmBtu をクリアすること。そして、使用燃料から算出される潜在的 SO ₂ 排出量の90%を削減するか、それとも、潜在的排出量の70%を削減と0.6 パウンド／mmBtu の排出濃度をクリアするか
1980年代	このような量的規制によって、低硫黄石炭を使用してきた西部地域は大きな打撃を受けるようになる。なぜなら、低硫黄石炭を使用しながらも費用の高い Scrubber を設置しなければならないから。なお、西部地域は高度成長する地域であるため、たくさんの新規施設が立地していた。一方、中西部及び北東部地域は安定成長する地域であり、発電施設は高硫黄石炭を使用していた。したがって、NSPS 規制から逃れる施設が多く存在し、そのため、新しい規制に伴う費用負担は、西部地域に比べて相対的に低かった。
	1977年以降、酸性雨問題が大きな社会問題として始めて登場
	環境団体、北東部の州及びカナダの問題提起に基づき、酸性雨対策の様々な提案がなされるようになった。
	酸性雨対策のための法案は、NSPS 規制から逃れた古い発電施設を主なターゲットにしていた。西部及び北東部出身の議員達によって提案されたが、中西部地域の高硫黄石炭産業や電力産業及びこの産業の利益を保護する議員達の反対（Just Say No 政策）によって法律として成立するには至らなかった。
	このようなジレンマを解決するために、1988年登場したブッシュ政権は「市場による環境問題の解決」を唱えた。この頃、民間の環境団体であった環境防衛基金（Environmental Defense Fund）は、SO ₂ の排出権取引市場の創設を唱えていた。環境団体は、普通、市場による環境問題の解決に反対していたが、EDF の新しい提案はブッシュ政権に新鮮な衝撃と励ましとなり、その後、排出権取引制度はブッシュ政権によって積極的に導入されるようになった。

資料 : Joskow and Schmalensee (1998) から筆者作成

(2) 制度設計の特徴

1970 年と 1977 年の同法の改正とは違って、1990 年の改正法は規制の対象になる発電所に幅広い柔軟性(flexibility)を与えた。このような柔軟性はいわゆる Cap and Trade System によって可能になった。

① 対象地域

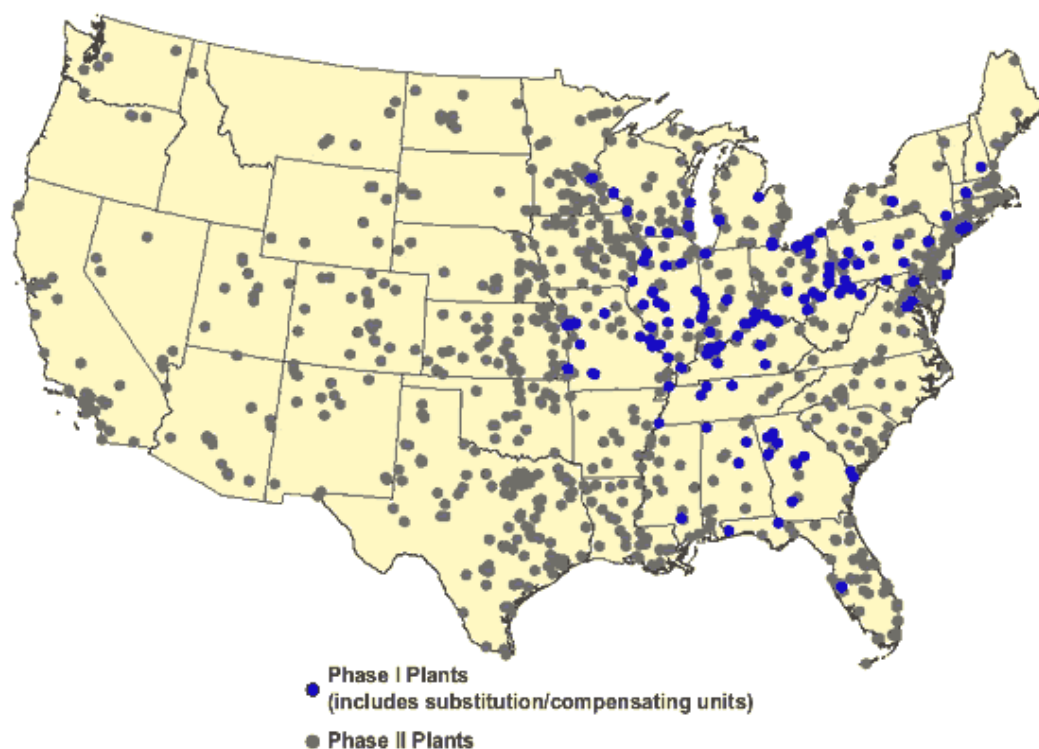
対象地域はアメリカ全土である。アメリカ北東部の酸性雨問題は原因物質の長距離移動によって発生する問題であり、アメリカ全土における汚染物質の総量を削減することが酸性雨の発生を防ぐ唯一の方法だったからである。そのため、EPA は、規制の対象地域を北東部に局限するのではなく、アメリカ全土をカバーするように制度を設計したのである。

② 対象排出源

プログラムの対象排出源は発電所である。このプログラムは 1995 年から 1999 年までの第 1 期(Phase I)と 2000 年から 2009 年までの第 2 期(Phase II)から構成されている。第 1 期における対象排出源は石炭を使用する 263 個の発電施設(unit)であった。その後、182 個の施設が規制対象に加わり、445 個の施設が第 1 期の対象排出源になった。

第 2 期においては、第 1 期の大規模な排出源に石油及び天然ガスを使用するよりクリーンな小規模の排出源(25MW 以上の電力生産能力を持つ発電施設)が加えられ、2000 個を超える発電施設がプログラムの対象排出源になった。

図 3-1 : 規制対象 Unit の分布



資料 : EPA Online, <http://www.epa.gov/airmarkets/cmap/mapgallery/index.html>

③ 全国的なキャップ (national cap) の設定

1990 年の改正法は、2000 年までに、1980 年の SO₂ 排出量を基準にして、1000 万トン／年の排出削減を求めている（1980 年基準で約 40% の削減）。この数量目標を達成するために、まず、プログラムの第 1 期においては、対象排出源の総排出量を約 350 万トン／年に制限した。第 2 期においては、拡大された対象排出源の総排出量を 895 万トン／年に制限した。

④ Allowance の初期配分

この数量目標は発電施設に Allowance を配分する方法によって達成される。問題は初期配分の具体的なルールである。アメリカ酸性雨プログラムは Grandfathering という配分ルールを採用している。すなわち、過去の排出量の実績に比例して Allowance を配分するのである。具体的にいうと、Allowance の初期配分量を決める要因は二つある。第 1 の要因は、基準排出濃度 (emission rate) である。第 1 期の酸性雨プログラムでは、100 万 Btu 当た

り 2.5 パウンド、すなわち、2.5 パウンド／100 万 Btu の排出濃度が適用された。第 2 期においては、1.2 パウンド／100 万 Btu が適用され、より厳しい排出削減が求められた。Allowance の初期配分に影響するもう一つの要因は発電施設の投入熱量である。酸性雨プログラムでは、1985 年から 1987 年までの年平均の投入熱量をベースラインにし、これに排出濃度をかけて発電施設ごとの Allowance の初期配分量が計算された。初期配分は有償ではなく無償で行われる。したがって、発電施設は Allowance の獲得のために費用を負担する必要はない。

⑤ Auction 市場 Allowance の初期配分

しかし、Auction 市場を通じた Allowance の配分メカニズムも存在する²⁴。EPA は Allowance 総量の約 2.8% を排出施設から拠出して Auction 市場で販売する。Allowance の販売から得られる収益は拠出に参加した発電施設に再配分される。もちろん、拠出した Allowance の比率に比例して収益は配分される。したがって、EPA が実施する Auction 市場²⁵による Allowance 配分メカニズムは収益中立的である。

EPA が Auction 市場を通じて Allowance を配分する理由は以下のとおりである。第 1 は、Allowance のマーケットが正常に機能できないかもしれないという懸念があったからである。第 2 は、大気浄化法の改正をめぐる議会での論争の中で、新規参入者を排除するための手段として Allowance が利用されるのではないかという懸念があったからである。新規参入者は Allowance の初期配分の対象外であり、電力産業に参入するためには私的市場で Allowance を購入しなければならない。Allowance の私的取引市場が新規参入者に必要な Allowance を円滑に供給できない場合に、Auction 市場は新規参入者に Allowance を配分するメカニズムとして機能する。いずれも Allowance の私的取引市場が完全競争的ではなく市場支配力を持つ発電施設によって価格が操作されたり、電力産業への参入障壁として利用されたりする危険性を反映している²⁶。さらに、Allowance の Auction 価格は先行価格の役割を果たし、Allowance の私的取引市場における価格形成のガイドラインとして機能することが期待されている。

Auction 市場には二つのタイプがある。一つは Spot Auction であり、もう一つは Advance

²⁴ Auction 市場の他、EPA の保有する Allowance が配分される二つのメカニズムが存在する。第 1 は、EPA が認証する削減施設を設置する場合、追加的な Allowance の配分が得られる。第 2 は、電力消費者のエネルギー効率の向上や再生可能なエネルギーの生産によって SO₂ を削減した場合 (conservation and renewable energy reserve)、追加的な Allowance の配分が得られる。

²⁵ EPA は Chicago Board of Trade (CBOT) に Auction の実施を委任している。したがって、実際の Auction の組織者は CBOT である。

²⁶ 1996 年以降に運転を開始する発電施設には無償の Allowance は配分されない。これらの施設は、EPA の Auction 市場や Allowance の私的取引市場から Allowance を購入しなければならない。

Auction である。Spot Auction 市場においては、当該年度に遵守目的で利用される Allowance が取引される。一方、Advance Auction 市場において取引される Allowance は、7 年間遵守目的に利用することができない。ただし、他の主体に販売することはできる。

⑥ Allowance の取引

以上のようなルールによって配分された Allowance の使い道は三つある。第 1 に、発電施設が SO₂ を排出するために Allowance を利用する。毎年の年末に、発電施設は実際に排出した SO₂ の量と同量の Allowance を EPA に提出しなければならない。提出された Allowance は市場から撤退される。したがって、発電施設は自分が保有している Allowance を実際に排出した排出量に割り当てることができる。第 2 に、実際の排出量が保有する Allowance より少ない場合、その差分の Allowance は次期の排出のために貯蓄することができる。これはバンキング (banking) と呼ばれるものであり、Allowance の将来利用を可能にし、現在追加的に汚染物質を削減するインセンティブを与える。第 3 に、差分の Allowance は、バンキングではなく、Allowance 市場で販売することができる。

Allowance の取引には何の制約も加えられていない。したがって、誰にどれだけの Allowance を販売するか、また、誰からどれだけの Allowance を購入するかという意味決定は、すべて、発電施設に委ねられている。さらに、この市場には発電施設だけでなく他の経済主体も参加できるようになっている。したがって、Allowance の価格上昇を期待する投資家による Allowance の保有、排出総量 (Cap) のさらなる削減を狙う環境組織による保有も認められている²⁷。誰でも Allowance の口座を開き、Allowance の取引市場に参加できる。ただし、口座を開く際に、EPA に登録する必要がある。また、取引の内容も EPA の ATS (Allowance Tracking System) に申告することで完了する仕組みになっている。したがって、EPA は、誰が取引に参加しているか、どのような取引が行われたかについて、追跡することができ、その結果はすべて公衆に公開されている。

⑦ Allowance 追跡システム

ATS は、まるで銀行のように、様々な主体の Allowance 保有、Allowance の主体間の移転を追跡するシステムである。このシステムは EPA によって管理されている。まず、Allowance の取引市場に参加する主体は Allowance の口座 (Account) を開設しなければならない。Allowance の口座には二つの種類がある。一つは Unit 口座であり、もう一つは General 口座である。

Unit 口座は規制対象の発電施設 (Unit) が保有する口座であり、初期配分される Allowance はこの口座に入る。また、遵守目的で利用された Allowance はこの口座から控

²⁷ これは、以前の排出権取引制度には見られなかった新しい特徴である。

除 (deduction) される。一方、General 口座は、規制対象の発電施設 (Unit) を含めて、誰でも開設することができる口座であり、規制対象の発電施設はこの口座に Allowance をプール (Pool) することができる。Allowance の仲介業者 (Broker) は、この口座を利用して Allowance を売買することができる。Allowance を市場から撤退させることを狙う民間の環境組織はこの口座を利用して Allowance を購入することができる。

ATS が追跡する項目は以下のとおりである。

- Allowance の発行 (初期配分)
- 各口座別 Allowance の保有
- EPA が保有する他の多様な Allowance Reserves (例えば、EPA Auction and Sale Reserve, Conservation and Renewable Energy Reserve 等) の保有
- 遵守 (compliance) 目的に利用された Allowance の控除
- 口座間の Allowance の移転

要するに、ATS は Allowance の生成から移転・消滅まで、Allowance の一生を追跡するシステムである。

ATS は Allowance 市場において決定的に重要な役割を持っている。第 1 に、EPA は規制対象の発電施設の規制遵守状況をモニタリングすることができる。ATS には、各 Unit 口座の Allowance 保有量が登録されているので、実際の排出量と Allowance の保有量を比較することによって規制の遵守状況を容易に確認することができるのである。

第 2 に、ATS には Allowance の取引状況についての情報が数多く登録されているので、市場への潜在的参加者及び環境組織は取引の具体的な内容を常に監視することができる。どの主体間で、どの口座を通じて、どれくらいの Allowance が、いつ、どの地域からどの地域へ移転されたかについて詳細なデータを入手することができる²⁸。

一言でいうと、ATS は一種の Allowance 銀行の役割を果たしている。すべての Allowance の保有、移転、控除は ATS に登録され、取引は ATS に開設されている口座を通じて行われる。実際、本稿の分析対象となる 1994 年から 2000 年までの私的取引に関する情報はすべて ATS から得られたものである。

⑧ 遵守メカニズム (compliance mechanism)

EPA は、年末に、それぞれの発電施設が実際に排出した排出量と提出された Allowance を比較して、各施設の遵守状況を把握する。まず、発電施設は自ら排出量を継続的にモニ

²⁸ しかし、取引価格は ATS に登録されない。また、Forward Settlement や Option 契約など、将来に Allowance が移転される取引は ATS に登録する義務がないため、これらの取引が ATS から抜けている可能性もある。

タリングするように法的に義務付けられている。これは「継続的排出モニタリング」(continuous emissions monitoring : CEM) と呼ばれるものであり、発電施設は自動的な排出モニタリング設備を設置するよう求められている。

もし、モニタリングされた排出量と同量の Allowance が EPA に提出できない施設については、厳しい罰則が加えられる。まず、違反した SO₂ の 1 トンあたりに 2000 ドルの罰金が徴収される。また、違反した部分については次期に削減が求められる。

(3) 評価

アメリカ酸性雨プログラムはアメリカの大気汚染対策の中で最もはなはだしい成功を収めた政策として高く評価されている。まず、プログラムの第 1 期には、100%の遵守率を達成している。また、1000 万トンから 1100 万トンのバンキングが発生している。さらに、費用削減効果は予想以上であるといわれている。1990 年の法改正以前の段階での予測によると、プログラムが完了する 2010 年までに、年間 40 億ドルから 80 億ドルの費用がかかるとされたが、最近の予測では、年間 10 億ドルの費用しかかからないと修正されている。最後に、行政費用の節約が著しい。アメリカ全土を対象にする酸性雨プログラムはおよそ 50 人程度の EPA 職員によって運営されている。このように、行政府の介入を最小限度まで制限することができたのは、シンプルな制度設計と意思決定の大胆な分権化の結果である。

4. Allowance の私的取引の形態別分類

以上のような制度的枠組みの下で、多様な主体がそれぞれ異なる目的で Allowance の取引に参加している。本章においては、Allowance 取引の様々な形態を概念的に分類し、それぞれの取引形態が汚染物質の削減及び削減費用の節約という面でどのような効果をもたらしているのかについて考察を行う。

EPA は Allowance の取引形態を幾つかの基準に基づいて分類している。まず、取引形態を分類する上で最も重要な基準は、その取引が経済的に統合された組織²⁹内で行われたかどうかである。もう一つの分類基準は取引にかかわっている口座の種類である。すなわち、Unit 口座であるか General 口座であるかによって取引形態が分類される。最後に、取引の主体が誰なのかによって取引形態が分類される。以下においては、EPA が行った取引形態の分類について概観し、それらがもたらす環境的及び経済的効果についての解説を行う。

(1) 経済的に統合された企業組織内の取引

① Intra-Utility

このタイプの Allowance 取引は経済的に統合されている企業組織内の二つの Unit 間で行われる Allowance の移転である。すなわち、同一電力会社が運営する二つの Unit 間の取引、同一親会社に属する二つの電力会社が運営する各々の Unit 間で行われる Allowance の移転がこのタイプの取引に分類される。特に、Unit 口座から Unit 口座への移転がこのタイプの重要な要素である。また、General 口座から Unit 口座への移転もこのタイプに分類される。同一企業組織内の Unit 間の取引であっても、General 口座への Allowance の移転はこのタイプに分類されない。Unit 口座への移転だけがこのタイプに分類される。

²⁹ 二つの排出源が同一の親会社に属している場合、経済的に統合された組織として分類する。

表 4-1：経済的に統合された企業組織内における取引

		Unit B*	
		Unit 口座	General 口座
Unit A*	Unit 口座	Intra-Utility	Reallocation
	General 口座	Intra-Utility	Reallocation

*Unit A と Unit B は同一企業組織に属するものである。

資料：EPA による分類に基づき、筆者作成

Unit 口座に保有される Allowance は規制の遵守目的で利用されるのが普通である。そのため、このタイプの取引は、同一企業組織内の Unit の間で、汚染削減活動を再配置する効果をもたらす。すなわち、Unit A の Unit 口座から Unit B の Unit 口座への移転は、Unit B の汚染削減活動を Unit A に移転する効果を持つ。また、General 口座から Unit 口座への移転は、移転先の Unit の排出量を増加させる効果を持つが、移転元の General 口座への Allowance の移転は必ずどこかの Unit 口座から発生するものであるから、その分だけの汚染削減が行われることを意味する。それゆえ、このタイプの取引は、企業組織全体の汚染削減活動を再配置することによって、同一の汚染削減に要する削減費用を低減する効果を持つ。

② Reallocation

このタイプの取引は、Intra-Utility と同様に、同一企業組織に属する Unit 間で行われる Allowance の移転である。Intra-Utility と異なる点は、移転先が Unit 口座ではなく General 口座であるという点である。すなわち、Unit A の Unit 口座あるいは General 口座から Unit B の General 口座への Allowance の移転がこのタイプに分類される。General 口座から Unit 口座への移転がこのタイプに分類されることもあるが、General 口座への移転がこのタイプの主流である。

General 口座に保有される Allowance は、主に、将来の規制遵守目的（バンキング）及び他の口座への販売目的で保有されるものである。そのため、このタイプの取引は、企業組織全体の汚染物質の純削減という効果をもたらす。すなわち、Unit A の Unit 口座から Unit B の General 口座への移転は Unit A の汚染削減活動を増大させる。しかし、Unit B の排出行為には何の影響も与えない。それゆえ、企業組織全体では汚染物質の純削減が達成される。

(2) 経済的に独立した企業組織間の取引

① Inter-Utility

このタイプの取引は、経済的に独立した企業組織に属する Unit 間で行われる Allowance の移転である。すなわち、Unit A の Unit 口座あるいは General 口座から Unit B の Unit 口座あるいは General 口座への Allowance の移転は Inter-Utility 取引である。もちろん、Unit A と Unit B はそれぞれ経済的に独立した企業組織に属するものである必要がある。

このタイプの取引がもたらす環境的及び経済的効果は移転先の口座が Unit 口座なのか General 口座なのかによって異なる。第 1 に、Unit 口座から Unit 口座への移転は、汚染削減活動の企業間の再配置という効果をもたらす。第 2 に、Unit 口座あるいは General 口座から General 口座への移転は、汚染物質の排出量の純削減という効果をもたらす³⁰。第 3 に、General 口座から General 口座への移転は、将来の利用あるいは収益を目的にする投資的取引という性格を持っている。また、経済的に独立した企業組織間の取引の拡大は、経済的に密接に関連している企業間の狭い範囲を超えて、汚染削減の再配置の範囲を広げる効果を持ち、削減費用の最小化というこの制度の掲げる本来の目的を達成するためには、このタイプの取引が広く普及される必要があるといえよう。

② Broker / Trader to Utility

Allowance の取引には様々な情報が必要である。販売者、購買者、取引価格、他の取引の条件などについて情報を収集し、取引を円滑に行うように仲介する仲介業者の役割の重要性は、Allowance 市場において、ますます増加していると思われる。このタイプの取引は、仲介業者を介在して行われる Allowance の取引である。仲介業者は General 口座しか開設できないので、仲介業者の General 口座から規制対象 Unit の General 口座あるいは Unit 口座への移転、及び、その逆の移転がこのタイプに分類される。

③ Fuel to Utility

このタイプの取引は、燃料会社の General 口座から規制対象 Unit の General 口座あるいは Unit 口座への Allowance の移転である。また、その逆の移転もこのタイプに分類される。

³⁰ ただし、General 口座から General 口座への移転による排出量の純削減は、Unit 口座から移転元の General 口座に移転された Allowance の取引のみに発生する効果である。

④ その他

上記以外のすべての取引はその他として分類される。仲介業者と仲介業者（B to B）、仲介業者と燃料会社（B to F）、個人及び民間グループとの取引等がこのタイプに分類される。特に、環境保護を目的とする個人及び環境組織による Allowance の購入によって、汚染物質の排出を伴わない市場からの Allowance の永久的な撤退が達成される。すなわち、汚染物質の総排出量規制（Cap）そのものの引き下げはこのタイプの取引を通じて行われる。仲介業者や燃料会社の General 口座に保有されている Allowance は再び規制対象 Unit の口座に移転される可能性を持っているが、Allowance の永久的な撤退を目的にする個人及び民間団体による Allowance 購入は、まさに、排出総量そのものの引き下げを目的にしたものであり、このような取引がどの程度実現されたかについて分析することは非常に興味深い。

表 4-2：経済的に独立した企業組織間取引

		Unit B*		仲介業者	燃料会社	個人及び民間団体
		Unit 口座	General 口座			
Unit A*	Unit 口座	Inter-utility	Inter-utility	U to B	U to F	U to O
	General 口座	Inter-utility	Inter-utility	U to B	U to F	U to O
仲介業者		B to U	B to U	B to B	B to F	B to O
燃料会社		F to U	F to U	F to B	F to F	F to O
個人及び民間団体		O to U	O to U	O to B	O to F	O to O

*Unit A と Unit B は経済的に独立した企業組織に属する。

資料：EPA による分類に基づき、筆者作成

5. Allowance の私的取引の実際

本章では、アメリカ酸性雨プログラムによって導入された Allowance 市場における取引の実際について解説する。

(1) 私的取引の推移

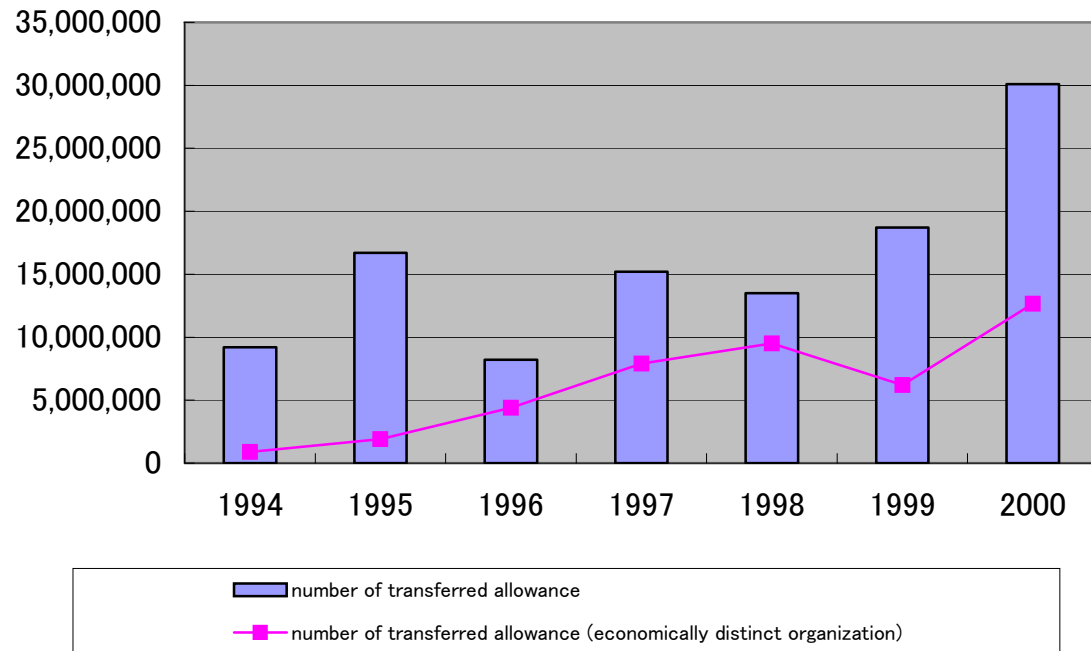
SO₂ の Allowance 市場は順調な成長ぶりを見せている。アメリカ酸性雨プログラムの第 1 期は 1995 年から 1999 年までであるが、実際に Allowance の取引が開始されたのは 1993 年であった。取引が開始された翌年の 1994 年から 2000 年までの期間を対象にして、Allowance の取引量及び取引件数の推移を見ると、両者は順調な成長を続けてきた。

2000 年末現在までに移転された Allowance の総単位数（累積値）は約 1 億 1 千万単位を超えている。1994 年の移転単位数は約 920 万単位であったが、その数は年々増えつづけ、2000 年の移転単位数は 3,000 万単位を超えるようになり、毎年 Allowance 市場を通じた Allowance の取引が活発に行われていることが読み取れる。

取引件数を見ると、2000 年末現在までに、約 1 万 2,000 件を超える取引が行われた。1994 年の取引件数は僅か 215 件に過ぎなかったのに対し、取引件数も年々増加しつづけてきて、2000 年度の取引件数は約 4,700 件に及んだ。

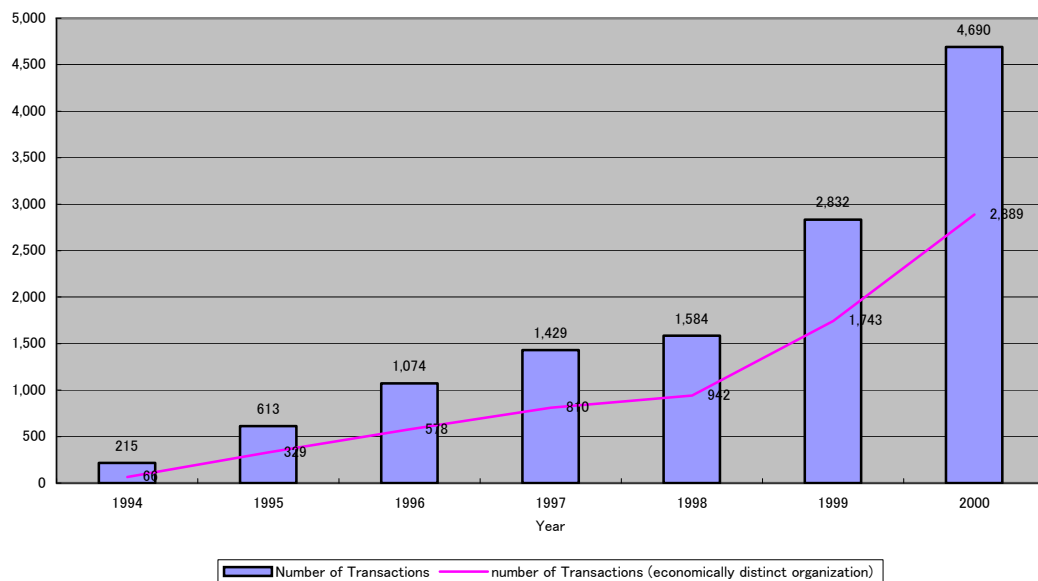
一方、2000 年までに約 4,300 万単位の Allowance が経済的に独立した企業組織間で移転された。全体の約 4 割を占めている。1994 年、約 90 万単位（全体取引の約 1 割）の Allowance が企業間の取引であったが、2000 年には、約 1,300 万単位（全体取引の約 23%）が企業組織間で移転された。取引件数で見ても、企業組織間の取引の成長振りは同様である。2000 年までに、7,357 件（累積値）の取引が独立した企業組織間で行われた取引であり、全体の約 6 割を占めている。1994 年には、僅か 66 件（全体の約 3 割）の取引が行われただけであったが、2000 年現在、約 2,900 件（全体の約 6 割）の取引が行われている。

図 5-1：私的取引量の年度別推移



資料：ATS から得られたデータをもとに筆者作成

図 5-2：私的取引件数の年度別推移



資料：ATS から得られたデータをもとに筆者作成

(2) 私的取引の形態

以上のように、取引件数及び移転単位数は着実に成長してきた。また、このような取引量の増加と共に様々な取引の手法が開発され、Allowance 市場は一種の金融市場として将来的にもますます成長しつづけ、それによって汚染物質の着実な削減という環境的成果と削減費用の最小化という経済的成果を同時達成できる強力な手段として機能するだろうと期待されている。

しかし、取引の形態によって取引の経済的及び環境的效果が異なり、より具体的に取引の形態の内訳を分析する必要がある。以下では、第4章で行った取引形態の概念的区分に基づいて、1994年から2000年までに行われた取引を分類し、その環境的及び経済的意味合いを吟味してみたい。

ATS には Allowance の移転を伴うすべての取引が登録されるが、1件の取引ごとに、取引番号、購入者情報、販売者情報、移転単位数、取引日付、移転される Allowance の有効年度 (Vintage Year)、地域情報などがすべて記録されている。1994年から2000年まで行われた取引件数は約1万2,000件であるが、この取引をそれぞれの取引形態に分類し、Allowance の単位数及びその割合をまとめたものが表5-1と表5-2である。

表 5-1：取引の形態別分類（単位数）

		UA	GA	不明*	総計
Intra	UA	3,269,713	12,184	0	5,266,894
	GA	458,581	4,217	1,522,199	
Reallocation	UA	704,203	27,739,987	0	60,431,442
	GA	5,676,915	12,284,011	14,026,326	
企業組織内取引		10,109,412	40,040,399	15,548,525	65,698,336
Inter	UA	302,456	1,597,480	0	12,331,340
	GA	643,914	6,747,044	3,040,446	
B to B	GA	0	707,003	0	707,003
B to F	GA	0	276,809	0	276,809
B to O	GA	0	62,848	0	62,848
B to U	GA	1,489,796	7,894,941	2,163,665	11,548,402
F to B	GA	0	209,087	0	209,087
F to F	GA	0	46,920	0	46,920
F to O	GA	0	21,337	0	21,337
F to U	GA	148,338	883,843	447,235	1,479,416
O to U	UA	167,979	3,081,170	0	3,624,434
	GA	0	319,098	56,187	
U to B	UA	0	3,841,180	0	11,851,405
	GA	0	6,484,908	0	
	不明	0	1,525,317	0	
U to F	UA	0	281,441	0	1,411,224
	GA	0	737,219	0	
	不明	0	392,564	0	
U to O		0	74,192	0	74,192
企業組織間取引		2,752,483	35,184,401	5,707,533	43,644,417
総計		12,861,895	75,224,800	21,256,058	109,342,753

*不明は EPA によって取引形態が分類していない取引である。

資料：ATS から得られたデータをもとに筆者作成

表 5-2：取引の形態別分類（割合）

		UA	GA	不明	総計
Intra	UA	3.0	0.0	0.0	4.8
	GA	0.4	0.0	1.4	
Reallocation	UA	0.6	25.4	0.0	55.3
	GA	5.2	11.2	12.8	
企業組織内取引		9.2	36.6	14.2	60.1
Inter	UA	0.3	1.5	0.0	11.3
	GA	0.6	6.2	2.8	
B to B	GA	0.0	0.6	0.0	0.6
B to F	GA	0.0	0.3	0.0	0.3
B to O	GA	0.0	0.1	0.0	0.1
B to U	GA	1.4	7.2	2.0	10.6
F to B	GA	0.0	0.2	0.0	0.2
F to F	GA	0.0	0.0	0.0	0.0
F to O	GA	0.0	0.0	0.0	0.0
F to U	GA	0.1	0.8	0.4	1.4
O to U	UA	0.2	2.8	0.0	3.3
	GA	0.0	0.3	0.1	
U to B	UA	0.0	3.5	0.0	10.8
	GA	0.0	5.9	0.0	
	不明	0.0	1.4	0.0	
U to F	UA	0.0	0.3	0.0	1.3
	GA	0.0	0.7	0.0	
	不明	0.0	0.4	0.0	
U to O		0.0	0.1	0.0	0.1
企業組織間取引		2.5	32.2	5.2	39.9
総計		11.8	68.8	19.4	100.0

資料：ATS から得られたデータをもとに筆者作成

① 企業組織内取引

まず、企業組織内の Unit 間で行われた取引は全体の約 6 割を占めている。この点はすでに述べたとおりである。しかし、企業組織内の Unit 間で行われる取引は、さらに、Intra-Utility 取引と Reallocation 取引に細分することができる。この二つのタイプの取引は、すでに説明したように、環境的にも経済的にも異なる効果をもたらす。前者は主に移転先 Unit が汚染物質の排出規制を遵守するための目的で行う取引である。そのため、この取引によって汚染削減の企業内における再配置という効果が発生するが、企業全体の排出総量は変化しないと考えられる。一方、Reallocation 取引は、移転先 Unit がバンキングや Allowance の販売目的で行う取引であり、排出の純削減という効果が発生する。

企業内の Unit 間で移転された Allowance の総単位数は約 6,600 万単位であるが、そのうち、約 6000 万単位は Reallocation 取引を通じて移転された。企業内取引の 9 割が Reallocation 取引である。Reallocation 取引をさらに詳しく見ると、Unit 口座から General 口座へ移転された Allowance の単位数が約 2,800 万単位で、General 口座から General 口座へ移転された Allowance の単位数が約 1,200 万単位であり、General 口座への移転が全体の約 7 割を占めている。

以上のようなデータが意味するのは、まず第 1 に、汚染削減活動の再配置及び純削減という投資活動が企業内部の Unit 間の取引に大きく依存しているという点である。すでに述べたように、移転された Allowance の総単位数の 6 割が企業内部で行われたことからこの結論が導き出される。第 2 に、企業内部の取引の中で、Reallocation 取引の占める割合が圧倒的であり、その結果、排出削減活動の再配置よりは純削減のための積極的な投資が圧倒的に大きかったことが示唆されている。このような積極的削減活動とそれに伴う Scrubber の設置や燃料転換のような生産プロセスの大胆な変更が推進された理由は以上のデータだけでは分からない。ただし、このような投資活動によって得られる余分の Allowance の市場価値が投資活動に必要な費用を上回るだろうという期待があったからだと予測される。

② 企業組織間取引³¹

企業組織間で行われた取引単位数は約 4,400 万単位であり、全体の約 4 割を占めているが、そのうち、Inter-Utility 取引及び仲介業者を介在した規制対象 Unit 間の取引（B to U 及び U to B）が約 3,600 万単位であり、企業組織間取引の約 8 割を占めている。したがって、企業組織間の取引においても、規制対象 Unit が Allowance の主な取引主体であることが分かる。しかし、規制対象 Unit 間の取引のうち約 6 割は仲介業者を介在した取引であり、約 4 割だけが Unit 間の直接的な交渉によって行われた。

³¹ 企業組織間取引には、便宜上、規制対象 Unit 以外の取引主体、すなわち、仲介業者、燃料会社、個人及び民間団体の取引も含まれている。

一方、その他の取引主体による Allowance の取引状況を見ると、その規模は非常に小さく、全体の取引の中で占める割合も非常に低いことが分かる。特に、個人及び民間団体による Allowance の購入量は僅か 16 万単位であり、企業組織間取引の 0.4 を占めているに過ぎない。

以上のようなデータが意味するのは以下のとおりである。第 1 に、真の意味での Allowance 市場と言える企業組織間取引はまだ発展の段階にあるという点である。本章の第 1 節で述べたように、経済的に独立した企業組織間の取引は年々増加しつつあるが、まだ企業内部における取引が高い割合を占めている。その結果、市場取引を通じた削減費用節約の潜在的能力がまだ十分には生かされていないと考えられる。

第 2 に、Allowance 市場の発達の上で、仲介業者の役割が非常に重要である点が上げられる。企業組織間取引のうち 6 割は仲介業者を介在した取引であった点はすでに述べたが、規制対象 Unit の環境マネージャから見ると、Allowance の市場取引を行うためのすべての情報を入手するのは非常に難しく、そのような情報の収集、取引相手の探索、価格の交渉、取引方法の取り決めなどを行うためには多くの時間と努力が必要である。しかし、このような仕事を専門化し、それに特化する経済組織としての Allowance 仲介業の発展は Allowance の取引に要する取引費用を大幅に削減し、企業組織間の活発な取引を促進するのである。実際、アメリカの SO₂ の Allowance 市場で活動している仲介業者の役割を見ると、どの時点でどの種類の Allowance をどの価格で購入できるかという情報を各地域別に把握し公開している。また、仲介業者は、取引相手の間に入り取引相手の正体を隠し、取引の成立を妨害する機会主義的な活動を防止することによって、Allowance の移転を促進し、Allowance 市場がより完全市場に近づくように働いているのである。

第 3 に、個人や環境組織による Allowance の取引量が不十分であるという点から、Allowance 市場を通じた総排出規制 (Cap) の積極的な引き下げはまだ達成されていないという点が挙げられる。すなわち、環境組織や個人など、環境質の改善を望む主体は、Allowance の積極的な購入と市場からの撤退を図ることによって、排出量をさらに引き下げることができるが、その実態を見ると、このタイプに該当する Allowance の取引量は全体取引量の 1 % にも至っていない。この点から、環境資源をめぐる「ドル戦争」³²で、環境団体や個々人の役割が未熟であったことが明らかになる。

³² Dales (1968) は、環境資源の利用のあり方をめぐる政治的駆け引きやロビー活動がもたらす否定的な影響から脱却し、より文明的な利害調整の方法を利用することを提案した。より文明的な利害調整の方法とは、環境資源に対する権利設定と権利の市場取引によって環境資源をめぐる利害を調整しようとするものであり、Dales (1968) は、この方法を環境資源をめぐる「ドル戦争」と呼んでいる。

6. 私的取引の地域構造

Allowance の自由な私的取引は、一定の地域に公害が集中する問題（いわゆる Hot Spot 問題）を引き起こしかねない。SO₂ という汚染物質は、大気中に滞在する時間が長く、風と共に移動する物質であるから、地理的条件によっては、特定の地域に汚染が集中する可能性が常に存在している。さらに、自由な取引は、一定の地域に Allowance が集中的に流入することを可能にし、この問題をさらに深刻化する可能性を内包しているのである。果たして、酸性雨プログラムはこの問題を解決したのだろうか。本章においては、Allowance 取引の地域構造を分析することによって、この点について検討する。

(1) 私的取引の地域構造分析のフレームワーク

まず、ここでの地域とは州である。一つの州の中には酸性雨による被害が集中する地区が存在するかもしれないが、現在、ATS から得られるデータには、規制対象 Unit の所在地として州が基本単位となっており、そのため、より詳細な地域区分に基づいた地域間取引構造を分析するにはデータ上の制約が存在する。そこで、以下では、Allowance の州間取引の構造を分析することにする。

また、General 口座から General 口座への Allowance の移転は分析の対象から除外される。なぜなら、General 口座は特定の規制対象 Unit と関わる口座でないからである。そのため、Allowance 取引の情報が ATS に登録される際、General 口座間の取引には売り手と買い手の所在地が記録されず、どの地域からどの地域へ Allowance が移転されたのかを判別することが不可能である。さらに、General 口座間の取引は汚染物質の増減を伴わない、純粋な意味での投資的取引であるため、本章の目的上、分析する必要がないのである。

そこで、本節では以下のようなタイプの取引を対象にしている。

- Unit 口座→Unit 口座
- Unit 口座→General 口座
- General 口座→Unit 口座

これらの取引は以下のようなマトリックス（以下では地域取引マトリックスと呼ぼう）にまとめる。 S_{ij} は、州 i に所在する規制対象 Unit から州 j に所在する規制対象 Unit に移転された Allowance の単位数である。一方、 S_{gj} は、General 口座から州 j に所在する規制対象 Unit に移転された Allowance の単位数である。また、 S_{ig} は、 I に所在する規制対象 Unit から General 口座に移転された Allowance の単位数である。

したがって、 $(I_i - S_{ii})$ は州 I 以外の地域に所在する規制対象 Unit から州 i に所在するすべての規制対象 Unit に移転された Allowance の単位数を表す。 $(O_j - S_{jj})$ は州 j に所在するすべての規制対象 Unit から他の州に所在する規制対象 Unit に移転された Allowance の単位数を表す。一方、 I_g 及び O_g は、General 口座への移転及び General 口座からの移転を表す。

表 6-1：地域取引マトリックス

移転先 移転元		Unit 口座		General 口座	合計
		州 1	州 2		
Unit 口座	州 1	S_{11}	S_{12}	S_{1g}	O_1
	州 2	S_{21}	S_{22}	S_{2g}	O_2
General 口座		S_{g1}	S_{g2}	S_{gg}	O_g
合計		I_1	I_2	I_g	

資料：筆者作成

以上の地域取引マトリックスを作成することによって以下の点が分析できる。第 1 には、地域内取引と地域間取引の相対的割合が明らかになる。理論的に考えると、Allowance の取引はできる限り地域的限度を超えて広域的に行われた方がより費用効果的である。なぜなら、広域的取引はより費用効果的に汚染物質の削減を実現する主体との取引可能性を高めるからである。

第 2 に、特定地域への汚染の集中の程度を把握することができる。すなわち、地域取引マトリックスから特定地域への汚染集中度を計算することができるからである。汚染集中度（pollution intensity）とは以下のような算式で計算することができる。

$$J \text{ 地域の汚染集中度 (PI) } = \frac{I_J - S_{JJ}}{\sum_j (I_j - S_{jj})}$$

J 地域の汚染集中度の分母は、各州に流入した Allowance のうち、地域内取引を除いたすべての取引の合計である。分子は、J 地域に流入したすべての Allowance のうち、地域内取引を除いたものである。したがって、汚染集中度とは、排出量の増加を伴う取引で、かつ、州の境界線を越えて行われる Allowance の移転の分布を表すものである。この指標からどの州に Allowance が集中的に移転されるのかという点が明らかになる。

しかし、この指標は各州間の相対的な汚染集中度であるに過ぎない。そのため、この指標を利用して、特定地域における排出量の時間的経過を把握することはできない。特定地域における排出量の時間的展望を行うためには、当該地域に流入した Allowance（規制対象 Unit の Unit 口座に流入したもの）と当該地域から流出した Allowance（規制対象 Unit の Unit 口座から流出したもの）とを相互比較する必要がある。すなわち、J 地域に所在する規制対象 Unit の Unit 口座に流入したネットの Allowance 単位数（ $I_j - O_j$ ）を見ることによって、プログラムの実施期間中（1995 年から 1999 年まで）に当該地域における排出量

の増減の程度を把握することができる。

(2) 私的取引の地域構造の実際

1994 年から 2000 年まで行われた Allowance の私的取引のうち、General 口座から General 口座への移転は約 4,000 万単位であり、それを除いたすべての取引は約 6,000 万単位であった。後者の取引は、汚染物質排出量の地域間再配置あるいは削減を伴う取引であり、対象期間中の全体の取引量が約 1 億単位であったことを考慮に入れると、約 6 割程度の取引が過去及び将来の排出量の再配置及び削減に関わる取引であることがまず確認できる。以下においては、後者の取引を分析の対象にする。

まず、地域内取引と地域間取引の相対的割合を見ると、地域内取引が高い割合を占めていることが分かる。特に、規制対象 Unit が行った地域間取引の割合は非常に低いレベルにとどまっている（3.4%）。地域間の取引であっても、多数の州の間で大量の Allowance が取引されるのではなく、隣接した一つあるいは二つの州の間で、比較的小規模の取引が行われているに過ぎない。

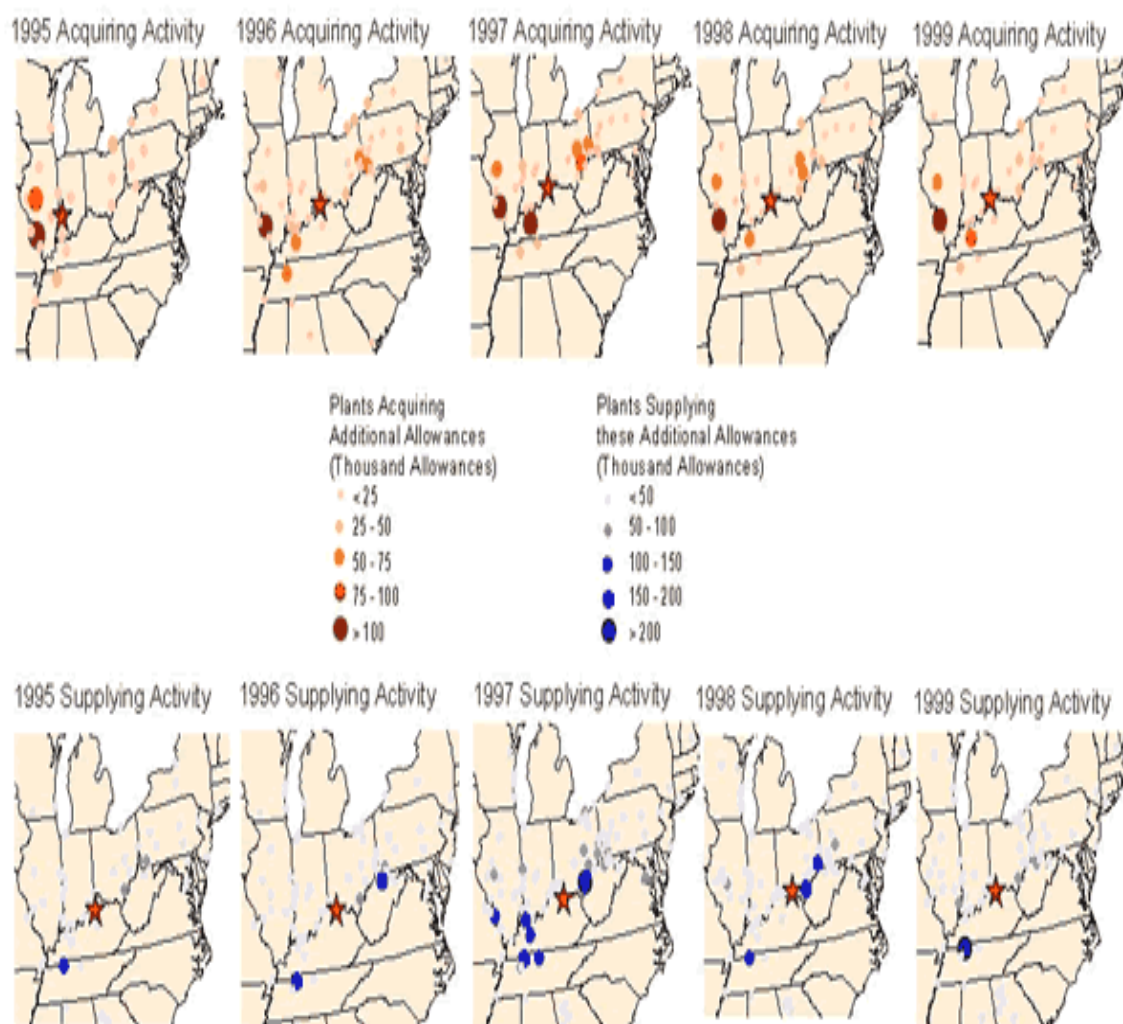
表 6-2：地域内取引と地域間取引

区分		取引単位数	比率
Unit 口座から Unit 口座へ	地域内取引	3,930,949	6.6
	地域間取引	2,040,829	3.4
小計		5,971,778	10.0
General 口座から Unit 口座へ		9,268,927	15.4
Unit 口座から General 口座へ		44,766,903	74.6
計		60,007,608	100.0

資料：ATS から得られたデータをもとに筆者作成

一方、殆どの取引は地域内取引であるか General 口座との取引である。その中でも、General 口座との取引の割合が圧倒的に多いことが特徴である。すなわち、規制対象 Unit から General 口座への移転の割合（74.6%）及び General 口座から規制対象 Unit への移転の割合（15.4%）が Unit 間の移転の割合（10%）より高いのである。このデータが意味するのは、規制対象 Unit による積極的な汚染削減が実施されてきたという点であろう。すなわち、積極的な排出削減の結果として発生する未使用の Allowance が General 口座に活発に移転されたのである。

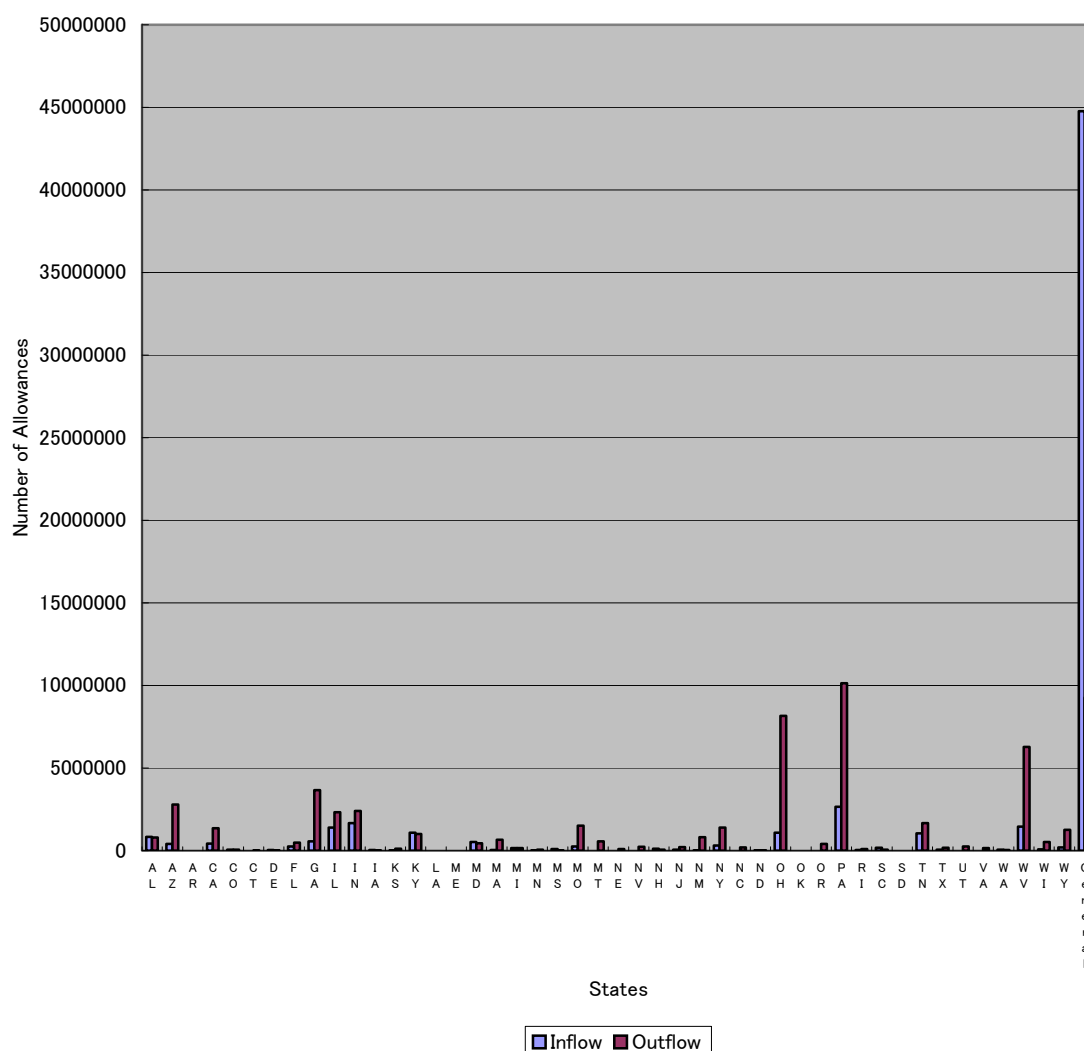
図 6-1 : Allowance 取引の実際



資料 : EPA Online, <http://www.epa.gov/airmarkets/cmap/mapgallery/index.html>

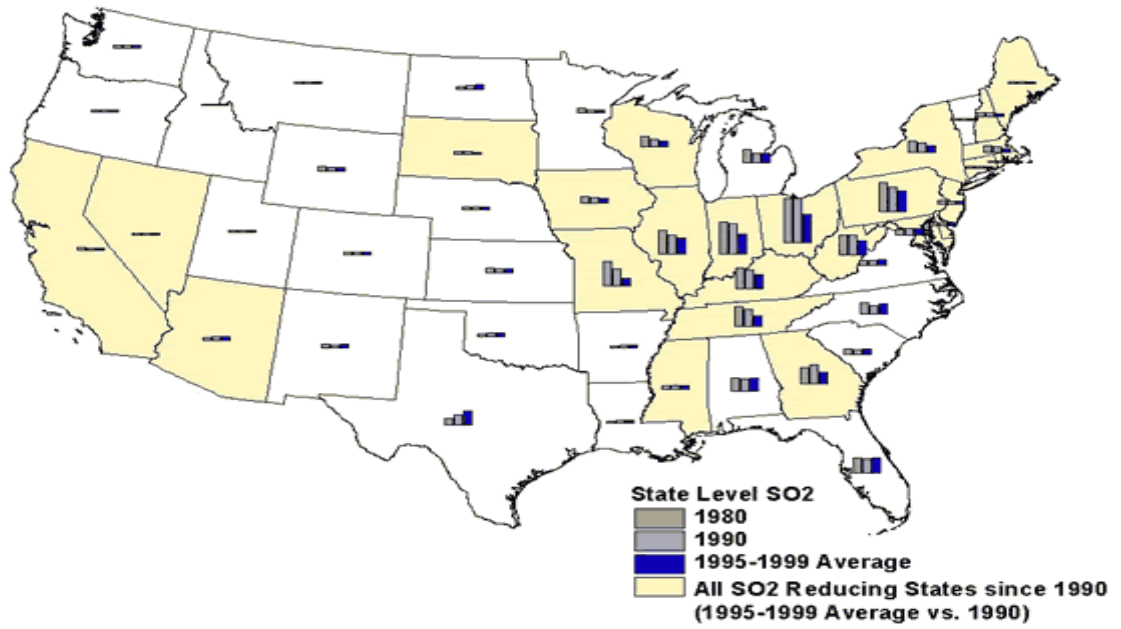
その結果、殆どの地域において、地域から流出した Allowance 単位数が地域に流入した Allowance 単位数を上回っている。以下の図は Allowance の流入と流出を地域別にまとめたものであるが、この図から明らかなように、自由な Allowance の私的取引市場の導入は、殆どの州地域において汚染物質の排出量を大幅に削減する成果を上げたのである。この成果は、無制限的な取引がもたらすだろうと懸念された汚染集中地域の発生とは無縁である。逆に、アメリカ全土における SO₂ 排出量の全体的削減だけでなく、各地域における着実な SO₂ の削減という成果をもあげているのである。

図 6-2：各州における Allowance の流入と流出



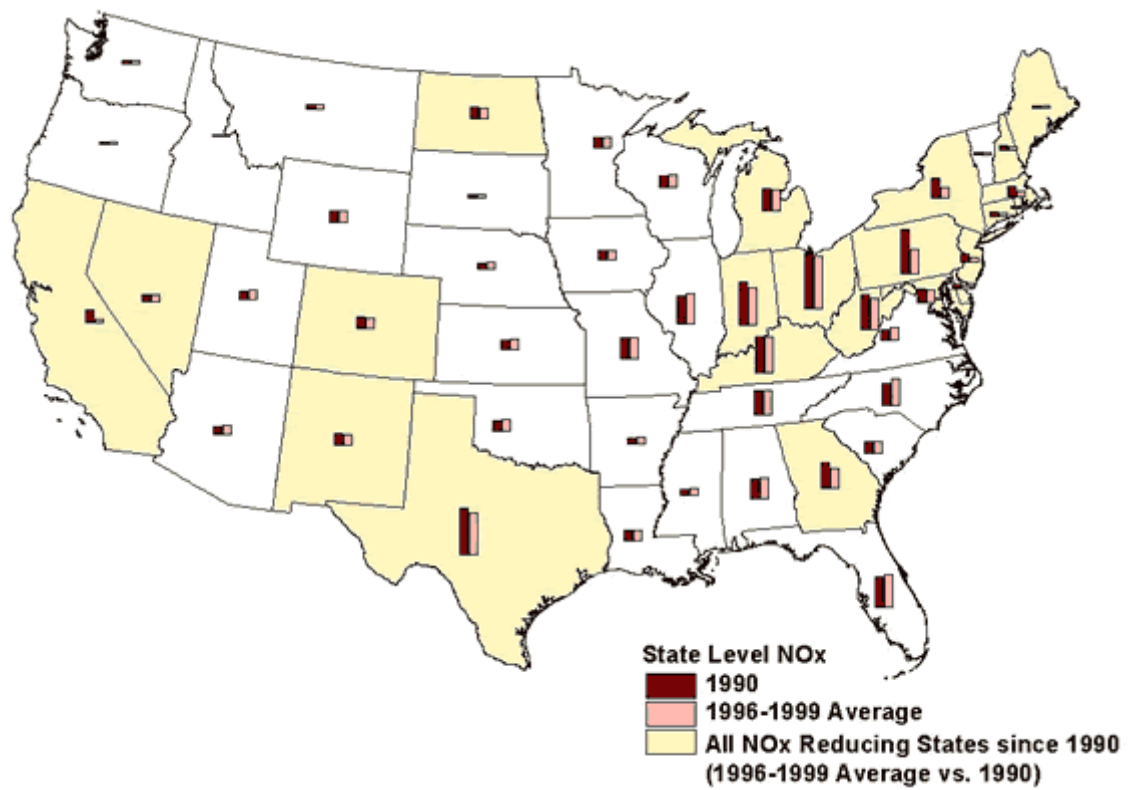
資料：ATS から得られたデータをもとに筆者作成

図 6-3 : 各州における SO₂ 排出量の推移



資料 : EPA Online, <http://www.epa.gov/airmarkets/cmap/mapgallery/index.html>

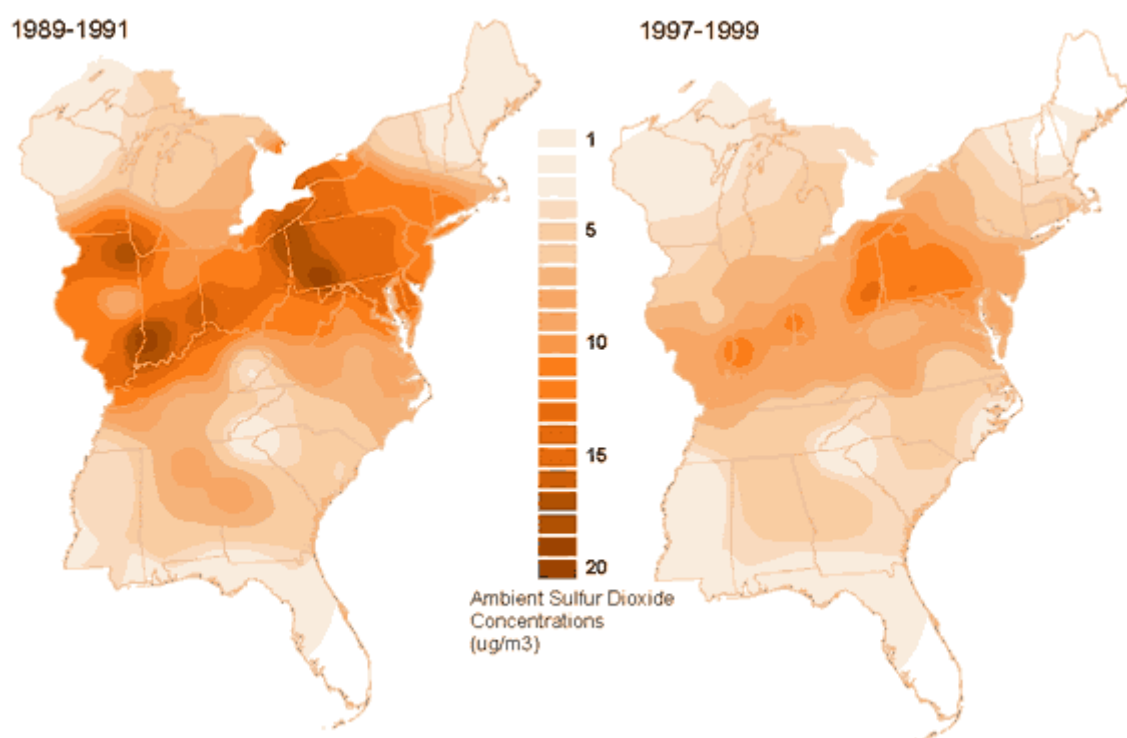
図 6-4 : 各州に於ける NO_x 排出量の推移



資料 : EPA Online, <http://www.epa.gov/airmarkets/cmap/mapgallery/index.html>

以上のような SO₂ 排出量の大幅な削減（1980 年度の 50%）の結果、アメリカの北東部における大気環境は大きく改善されつつあると評価できる。以下の図は、アメリカの北東部における大気中の SO₂ 濃度（μg/m³）を示したものである。この図から分かるように、北東部においては、SO₂ に起因する大気環境の汚染の程度は大幅に改善されつつあることが確認できる。

図 6-5：アメリカ東部地域における大気中の SO₂ 濃度



資料：EPA Online, <http://www.epa.gov/airmarkets/cmap/mapgallery/index.html>

しかし、各地域間の汚染集中度を見ると、幾つかの州地域に Allowance が集中的に移転されていることが確認される。汚染集中度とは、すでに述べたように、各州に流入した Allowance の総量（地域内取引は除く）の各州における割合を示したものである。したがって、この指標は、排出の増加を伴う Allowance の移転がどの州に向かっているのかを表すものである。以下の表は上位 10 位までの州における汚染集中度をまとめたものである。

表 6-3 : 汚染集中度（上位 10 位まで）

州	WV	KY	CA	OH	IL	MD	AL	IN	SC	PA
汚染集中度	18.2	17.5	17.1	12.6	12.4	9.9	3.2	2.9	2.0	1.5

資料：筆者作成

この表から明らかなように、殆どの Allowance は上位 10 位までの州地域に移転されている。このような Allowance 移転の分布がいわゆる Hot Spot 問題を引き起こしているかどうかについては、このデータだけでは判断できない。そこで、次節では、ニューヨーク州における酸性雨問題を取り上げて、より詳細な考察を行うことにする。

(3) New York 州の事例

ニューヨーク州を取り上げる理由は三つある。第 1 に、北アメリカ大陸で最も大量に化石燃料を消費する地域はアメリカの中西部に位置する州であるが、そこから大量の汚染物質がニューヨーク州に運ばれてきているという点である。すなわち、ニューヨーク州は汚染物質の流れの風下地域である。

第 2 に、ニューヨーク州の生態系は酸性雨に非常に弱いという点が挙げられる。すなわち、ニューヨーク州の土壌は酸性の沈殿物に抵抗できるほどの緩衝能力（buffering capacity）を持っておらず、その結果、多くの森林や湖が酸性雨によって破壊されてきたのである。ニューヨーク州及び隣接した州には the Adirondack Mountains、the Catskill Mountains、the Hudson Highlands 等の森林があり、ニューヨークの人たちにとって酸性雨は解決を待っている切実な問題であった。

第 3 に、2000 年 5 月、ニューヨーク州では、風上地域（中西部の 15 州）への Allowance 販売を規制する州法が制定された。ニューヨーク州の SO₂ Allowance が風上地域に販売され、なおかつ、販売された Allowance が排出遵守目的に利用された場合、販売者には Allowance の販売から得られた収益が罰金として徴収されるようになったのである。Allowance の取引を仲介する仲介業者は州政府から免許を取得しなければならないことが義務付けられるようになり、取引の内容はすべて公衆に公開される。また、州政府から補

助金、貸出、税の減免、承認を受ける主体による Allowance の取引は全面的に禁止される。取引が可能な主体は、取引を行う前にニューヨーク州の環境保全省（DEC : Department of Environmental Conservation）の許可を得なければならないが、許可申請の際、取引の環境影響評価を実施することが求められる。環境保全省は取引の影響を審査し、それがニューヨーク州の酸性雨問題に大きな影響をもたらすと判断した場合には、取引を禁止することができる。

この法律は 1997 年 7 月州知事の George E. Pataki によって提案されたものであるが、この法律の提案に際して、州知事は以下のように述べている。

"Like most New Yorkers, I was extremely concerned when I learn just recently that for the last decade LILCO has been selling sulfur dioxide allowance to Mid-West companies that produce the acid rain that has ravages New York's environment, especially sensitive areas such as the Adirondacks, Catskills and Hudson Highlands, . . . This legislation will build in strong protections for our by prohibiting the sale of sulfur dioxide allowances to out-of-state sources whose emissions would increase acid rain damage within our borders, . . . In addition, the legislation for the first time would require the Department of State to license the brokers who buy and sell these allowances, while opening the process to full public disclosure."³³

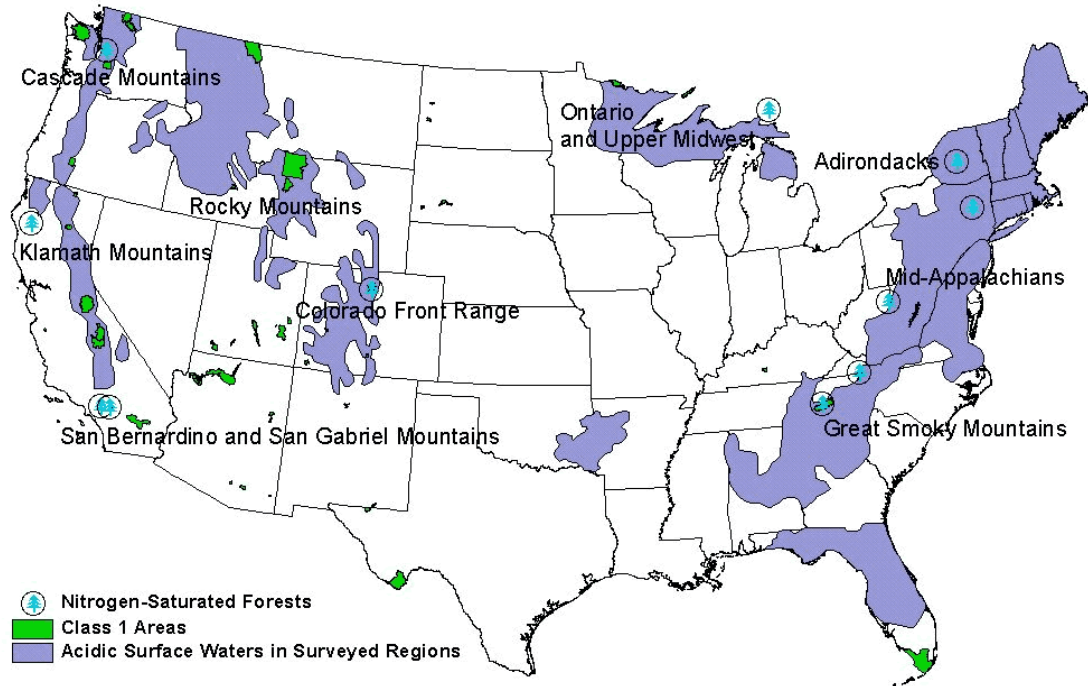
1998 年 4 月、ニューヨーク州政府と LILCO（Long Island Lighting Company）との間である協定が結ばれた。その協定によって、LILCO は、今後、風上地域の 15 州³⁴で規制遵守目的に使用される Allowance の取引を自主的に規制しなくなかった。

このような動きは、地域の環境団体の圧力から生じたものであるが、何よりニューヨーク州に影響を与える風上の州に Allowance が移転されることを恐れたから生じたものである。ニューヨーク州政府が、以上のように、酸性雨プログラムに敏感な反応を示したことは何らかの背景があるはずである。そこで、以下においては、ニューヨーク州の大気環境の実際について若干の考察をしたい。

³³ ニューヨーク州政府の報道資料から。

³⁴ New York, New Jersey, Pennsylvania, Maryland, Delaware, Virginia, North Carolina, Tennessee, West Virginia, Ohio, Michigan, Illinois, Kentucky, Indiana , Wisconsin。

図 6-6 : 生態的に弱い地域

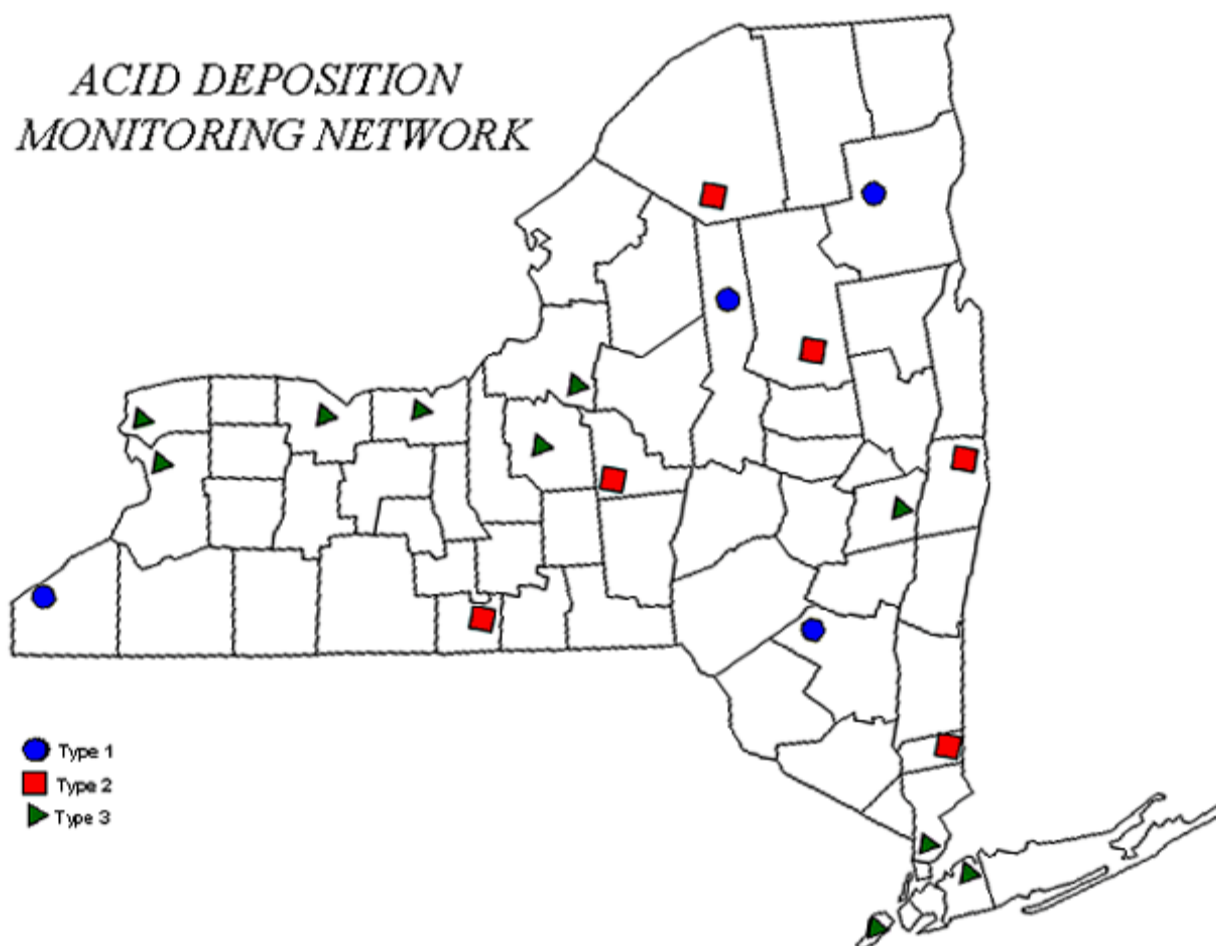


資料 : EPA Online, <http://www.epa.gov/airmarkets/cmap/mapgallery/index.html>

1984 年、ニューヨーク州は、"State Acid Deposition Control Act" (SADCA)を制定し、既存の排出源に SO_2 の削減を求めた。さらに、新規の排出源には NO_x の削減も求めた。また、本法律に基づいて、ニューヨーク州の環境保全省は、酸性沈殿物 (acid deposition) の濃度を計測するネットワーク (the New York State Acid Deposition Network) を構築した。環境保全省は、硫黄沈殿物 (sulfate deposition) の環境的閾値 (ETV : Environmental Threshold Value) を 20 キログラム／ヘクタールに設定しているが、計測ネットワークの測定値とこの基準を比較分析することによって、環境の状態を常に把握している。

観測ネットワークは 1987 年 1 月 1 日に公式的にスタートした。観測サイトは、1987、88、89、90、91、94 年に追加され、1999 年現在、20 個の観測サイトがある。観測サイトは、タイプ 1、2、3 があるが、タイプ 1 は最も進んだ観測装備を備えているサイトで、4 サイトがある。タイプ 2 は、継続的モニタリングが可能なサイトで 6 サイトがある。タイプ 3 は、その他のサイトで 10 サイトがある。

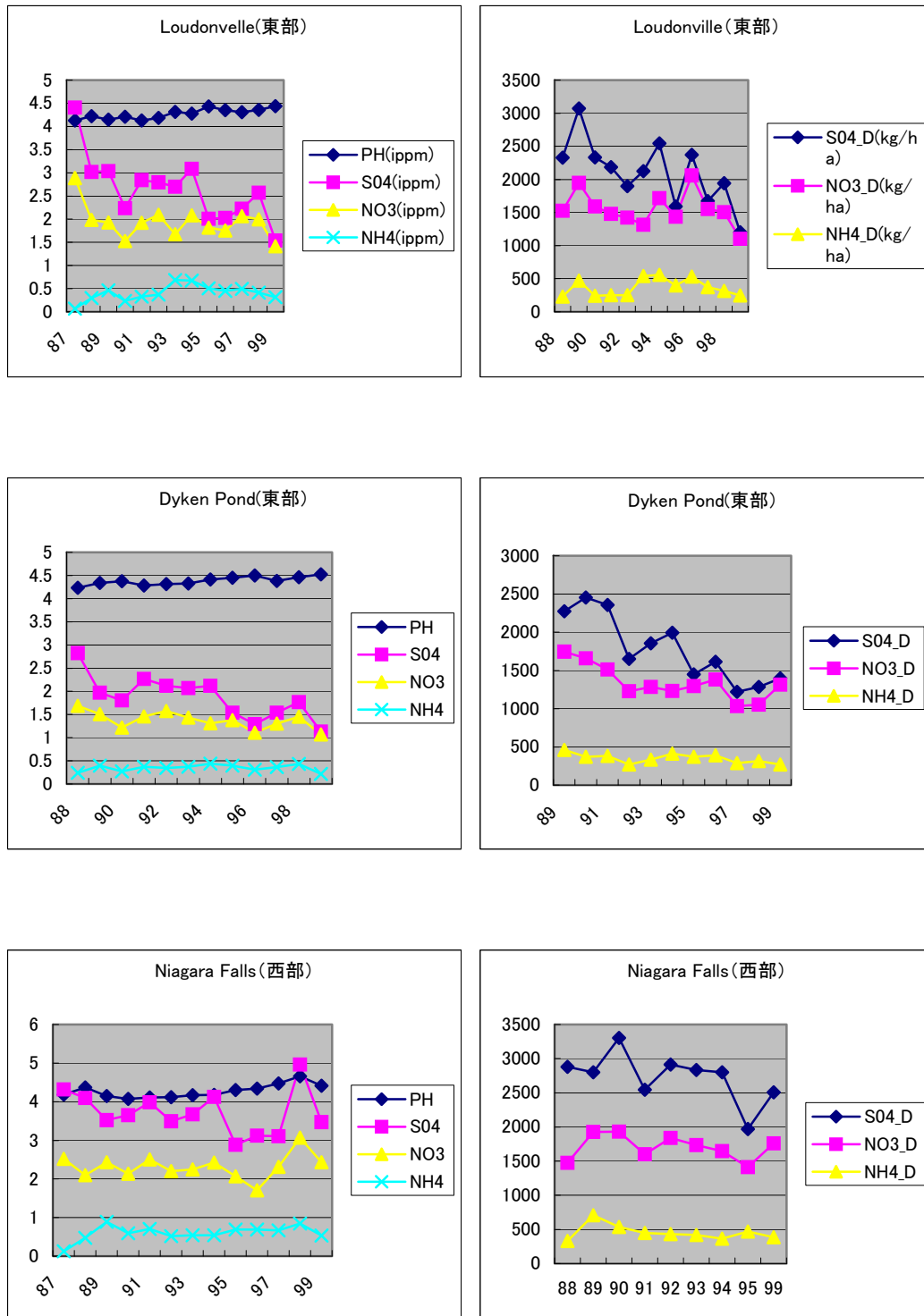
図 6-7：ニューヨーク州の観測ネットワーク

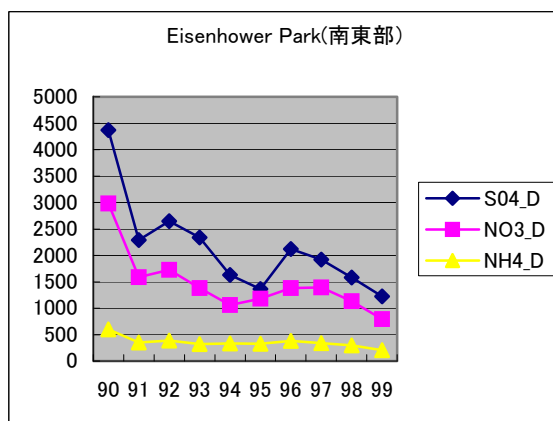
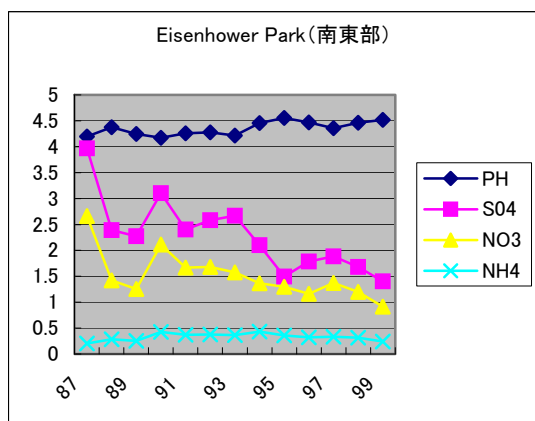
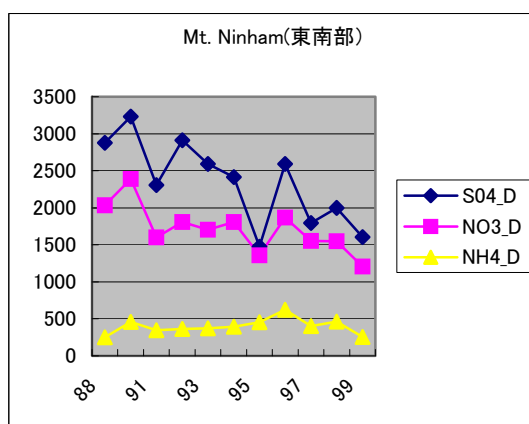
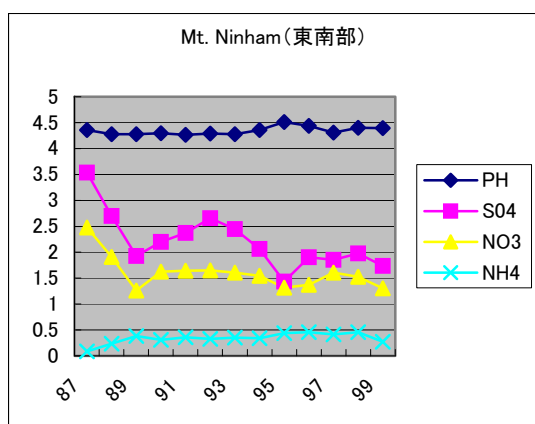
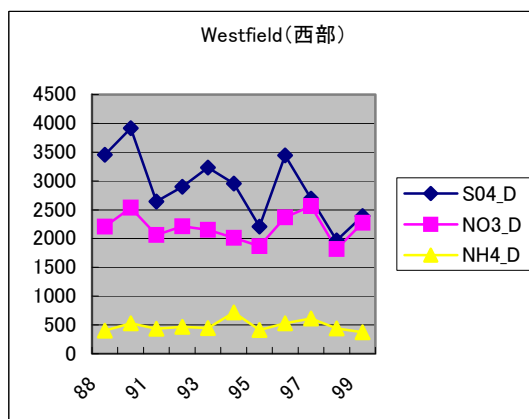
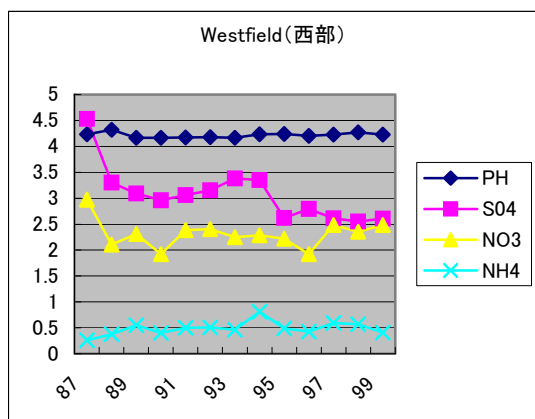


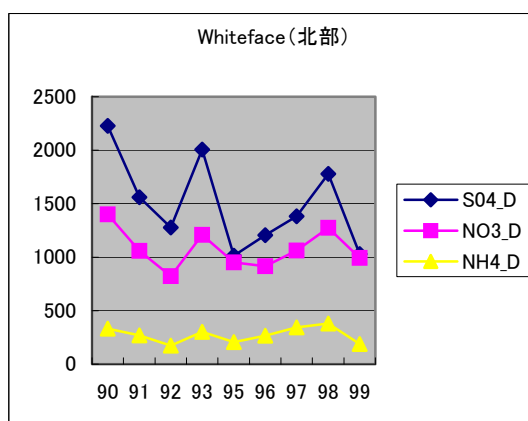
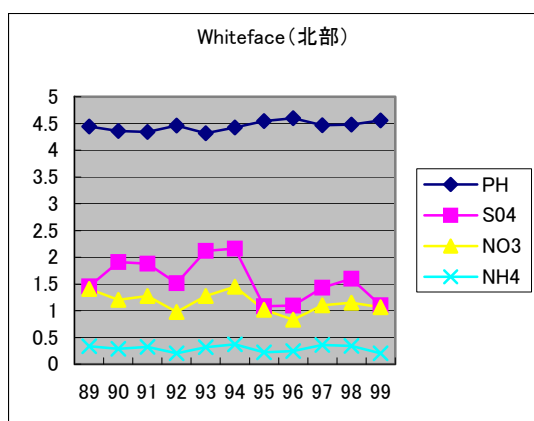
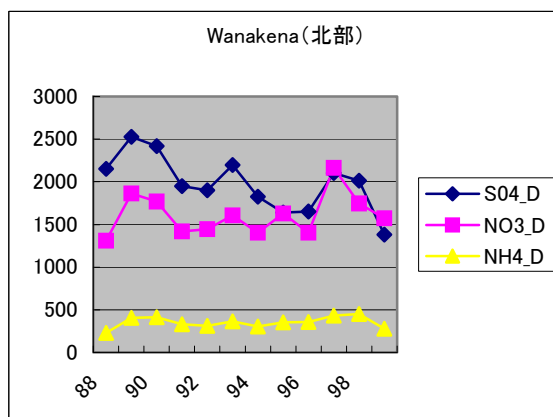
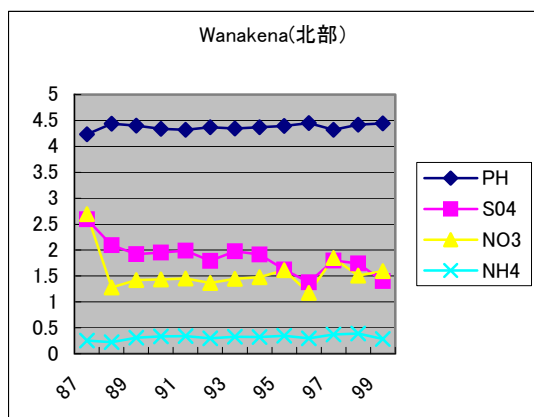
資料：New York State Department of Environmental Conservation Online,
<http://www.dec.state.ny.us/website/dar/bags/acidrain/network.html>

各観測サイトにおける汚染状況を見ると以下の図のとおりである。汚染状況を把握するための指標としては、まず、大気中の水素イオン（pH）、硫黄イオン（SO₄, ppm）、窒素イオン（NO₃, ppm）、アンモニウムイオン（NH₄, ppm）濃度の変化と沈殿物における硫黄、窒素、アンモニウムの濃度（kg/ha）がある。以下の図は、ニューヨーク州の東西南北に立地する観測サイトを対象にして、1987年から99年までの濃度変化を示したものである。

図 6-8 : ニューヨーク州における大気環境の推移







資料：ニューヨーク州 DEC の資料から筆者作成

上の図から以下のような事実が明らかになる。第1は、硫黄酸化物に起因する環境指標（大気中の硫黄イオン濃度及び沈殿物中の硫黄濃度）は傾向的に改善されてきたのに対し、窒素酸化物に起因する環境指標は殆ど改善されず横ばいの状態が続いているという事実である。これは、アメリカの酸性雨プログラムによってカバーされる規制対象 Unit の NO_x 排出量が全体の3分の1に過ぎず、規制対象から外れている排出源が数多く存在しているからである。特に、移動汚染源（mobile sources）による NO_x 排出が多くを占めている。

第2に、酸性雨プログラムが実施された1995年を境にして、硫黄酸化物に起因する環境指標が大きく改善されてきたという点である。すなわち、1995年以前と1995年以降の平均的な濃度を比べてみると、確かに改善が見られる。

以上の事実から、ニューヨーク州における酸性雨問題の主な原因物質は SO_2 ではなく NO_x であるということが明らかになる。特に、1995年以降の硫黄酸化物の濃度改善は酸性雨プログラムの一つの重要な成果であることが言えるだろう。さらに、この事実から、

SO₂ Allowance の自由な取引がニューヨーク州における酸性雨問題を悪化させたとは言いきれないという事実も確認できるだろう。なぜなら、ニューヨーク州における酸性雨問題の主な原因物質が NO_x であり、NO_x 削減対策がまだ不十分であったことが酸性雨問題の根本的な解決を遅らせているからである。

実際、ニューヨーク州に影響を与える 15 州への Allowance の移転を見ると、WV、KY、CA、OH、IL、MD、IN、PA 州への移転が目立っている。15 州全体でみると、74.8%の割合を占めている。したがって、州内取引を除いた州間取引の 74.8%がニューヨーク州に影響を与える地域に移転された。しかし、このような Unit 間の州間取引量は約 200 万単位に過ぎず、排出に影響を与える約 6,000 万件の取引のおよそ 3.4%を占めているに過ぎない。殆どの取引は主に州内取引であり、さらに、殆どの州で流入量より流出量が多いのである。また、1994 年から 2000 年までの間に、ニューヨーク州では他の州との取引実績が皆無であり、自由な市場取引が Hot Spot 問題を引き起こしたとはとても思われない。

それでは、ニューヨーク州はなぜ SO₂ Allowance の取引を規制する法律を制定したのだろうか。それはニューヨーク州が抱えている環境資源（森林と湖）が酸性雨に弱いというニューヨーク州の抱える環境問題の独自性から求めることができると思われる。ニューヨーク州における大気環境指標を見る限り、酸性雨問題が劇的に改善されたという証拠は見つからない。その問題はまだ存在しつつあるのである。それゆえ、ニューヨーク州政府としては汚染の州間移動を引き起こしかねない Allowance 取引の規制に乗り出したのである。しかし、上で見たように、ニューヨーク州の酸性雨問題は NO_x 対策の成功如何にかかっているように見える。SO₂ Allowance の取引制度は逆にニューヨーク州の酸性雨問題の改善に貢献しているのである。それゆえ、このような州政府レベルにおける取引規制が酸性雨プログラム全体の有効性を損なう結果を招くなら、それは必ずしもニューヨーク州の利益にはつながらないだろう。

7. おわりに

以上の分析から得られた結論をまとめると、以下のとおりである。

第1は、Allowanceの取引市場は、規制対象Unitが、必要なときに、必要な量のAllowanceを市場から調達することができるほどの十分な深さを確保しているという点である。毎年の取引量は年々増加しつづけてきて、2000年には3,000万単位を超える取引が行われた。プログラムの第2期における初期配分量が895万単位であるという点を考慮すると、このような取引量は、規制対象Unitの規制遵守に十分な柔軟性を与えると判断してよいだろう。

第2は、Allowance市場の深さは十分であるのに対し、市場の広さはまだ十分に確保されていないという点である。企業組織内部における取引が全体の約6割を占めていること、また、地域間取引が地域内取引の約3分の1のレベルにとどまっていることがその証拠である。これが意味するのは、削減費用の節約を達成する上で、市場取引の潜在的可能性がまだ十分に生かされていないことである。今後、市場取引がより活発化し、取引に伴う取引費用の削減、取引手法の発達と共に、市場の広さはますます拡大すると予想されるが、現在はまだ発展の段階にあると言ってよいであろう。

第3に、地域間取引によるHot Spot問題は実際に発生していないと思われる。硫黄酸化物に起因する環境破壊問題は、アメリカ全土において、また、ニューヨーク州において、改善されつつある。特に、生態的に弱い環境資源を保有しているニューヨーク州の事例で見たように、硫黄酸化物の酸性雨問題への寄与度は、酸性雨プログラムが実施されて以来減少している。州間取引の内容を見ても、北東部に大きな影響を与える地域へのAllowanceの集中現象は発生していない。これは、すでに述べたように、州間取引がまだ十分に発達していないという事実から説明できるが、他方では、General口座へのAllowanceの移転によるSO₂の全般的な削減が成功したからであろう。取引手法の発達による州間取引が活発化されるにつれて、Hot Spot問題が発生する可能性はまだ残っているが、現在の段階では、そのような問題は発生していないと言ってよいだろう。

第4に、アメリカにおける酸性雨問題の解決の上で重要なポイントは、小規模の移動汚染源対策である。アメリカ酸性雨プログラムはNO_x規制政策も含んでいるが、NO_x AllowanceはSO₂ Allowanceのように自由な取引ができない状況にある。NO_xは局地的な光化学スモッグ(smog)問題等を引き起こす原因物質であると同時に、SO₂のように地域的汚染問題の原因物質でもあるという事実が明らかになる中で、この物質を如何に削減するかという大きな課題が残っている。

最後に、酸性雨プログラムが成功した背景にある幾つかの制度設計上の特徴を述べておきたい。第1に、最も重要で決定的な制度設計上の特徴であるが、酸性雨プログラムのモニタリング・システムやエンフォースメント・システムが非常に有効に機能したという点が挙げられる。特に、ATSと継続的モニタリング・システムの有する意味は非常に重要で

あろう。ATS は、規制対象の規制遵守をチェックするエンフォースメント・システムであると同時に、Allowance の私的取引を追跡し、価格以外の殆どの情報を公衆に公開する、一種の情報公開システムでもある。そのため、自由な取引がもたらしかねない第3者への有害な影響、すなわち、特定地域への汚染の集中という Hot Spot 問題を監視し、被害を受ける地域の人々が市場取引の環境への影響を常にチェックすることが可能であったと思われる。このような Allowance 取引に伴う有害な影響について、その情報を公開するシステムを備えて置くことは、市場取引への不信感を払拭し、ひいては市場取引への信頼感をもたらすための前提条件であり、アメリカ酸性雨プログラムはこのような条件をクリアしたからこそ、成功につながったのではないかと考えられる。他の制度設計上の特徴は、上記の透明なモニタリング・システムやエンフォースメント・システムの上に乗っかって、その効果を発揮でき、それゆえ、この特徴は排出権取引制度としての酸性雨プログラムが成功につながるための最も重要な特徴として挙げることができよう。

第2に、酸性雨プログラムは大胆に従来の command and control 的な個別の排出源に対する直接規制型大気政策と決別している。規制当局の役割は、キャップの設定、Allowance の配分、モニタリングと規制遵守のエンフォースメントに限っているのである。どの方法で規制をクリアするかに関する意思決定はすべて排出源に委ねられている。このような柔軟性が与えられたからこそ、酸性雨プログラムは成功したのである。

第3に、創出される Allowance の資産的安定性は、少なくとも、Allowance の有効期間中（1年）においては、強く保護されたという点が挙げられる。Allowance は財産権ではないという点は大気浄化法改正法に明記されているが、だからといって、EPA が勝手に Allowance によって排出源に与えられていた環境資源の利用権の内容を変更及び取消すことはできない。逆に、Allowance が排出源に与える一定の権利は強く保護されていた。また、Allowance の有効期間が非常に短く設定された点も Allowance の資産としての安定性を保つ上で重要な条件であった。有効期間が短く設定されたことはもう一つのメリットを有するが、それは、事情の変化を踏まえて Cap を再設定する権限を規制当局に与えたという点である。このような制度設計は、排出源にとっても、また、規制当局にとっても、都合の良いものであり、それが制度の成果につながったのではないかとと思われる。

第4に、Allowance の私的取引市場の活性化はこの制度の成功に決定的に重要な意味を有している。本稿でのデータ分析から分かるように、比重は低いながらも Auction 市場が存在したこと、Allowance の取引を仲介する仲介業者が活発に活動し、その結果、Allowance の取引にかかるコストを削減したこと、そして、市場への参加主体の範囲が非常に広く設定されたオープンな市場であり、Allowance の取引に対する制約が過去に実施された制度より少なかったことが、Allowance 取引の成長とつながり、その結果として SO₂ 削減の柔軟性が高まり費用効果的な SO₂ の削減が達成できたと思われる。しかし、このような市場取引上の自由は、あくまでも取引によって引き起こされかねない様々な問題について評価・チェックする制度的枠組みの中での自由であって、政府当局による干渉をひたすら否定す

るようなものではなかった点を最後に強調しておきたい。

参考文献

- Coase, R.H., 1959, The Federal Communications Commission, *Journal of Law and Economics*, Vol. 2, 1-40.
- Coase, R.H., 1960, The Problem of Social Cost, *Journal of Law and Economics*, Vol. 3, 1-44.
- Colby, B.G., 2000, Cap-and-Trade Policy Challenges: A Tale of Three Markets, *Land Economics*, Vol. 76(4), 638-658.
- Dales, J.H., 1968, *Pollution, Property & Prices*, University of Toronto Press.
- Goodin, R.E., 1994, Selling Environmental Indulgences, *Kyklos*, Vol. 47(4), 573-596.
- Joskow, P.L., and Richard Schmalensee, 1998, The Political Economy of Market-Based Environmental Policy: The U.S. Acid Rain Program, *Journal of Law and Economics*, Vol. 41, 89-135.
- Montgomery, W.D., 1972, Markets in Licenses and Efficient Pollution Control Programs, *Journal of Economic Theory*, Vol. 5(3), 395-418.
- Reich, C.A., 1964, The New Property, *Yale Law Journal*, Vol. 73, 733-787.
- Sandel, M.J., 1997, It's Immoral to Buy the Right to Pollute, *New York Times*, December 15, p.A29.
- Sax, J.L., 1970, The Public Trust Doctrine in Natural Resource Law: Effective Judicial Intervention, *Michigan Law Journal*, Vol.68, 471-566.
- Stavins, R.N., 1998, What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Lessons from SO2 Allowance Trading, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12(3), 69-88.
- Tietenberg, T.H., 2000, Tradable Permit Approaches to Pollution Control: Faustian Bargain or Paradise Regained?, In *Property Rights, Economics and the Environment*, ed. M.D. Kaplowitz. Stanford, Connecticut: JAI Press.
- Tietenberg, T.H., 2001, The Tradable Permits Approach to Protecting the Commons: What Have We Learned? (Written for National Research Council's Institutions for Managing the Commons Project), <http://www.colby.edu/personal/t/thtieten/>
- 石弘之、『酸性雨』、岩波新書、1992 年。
- 新澤秀則、「排出許可証取引」、『環境政策の経済学：理論と現実』、植田和弘・岡敏弘・新澤秀則編著、日本評論社、1997 年、147－190 頁。

